



UNIVERSIDAD DE OTAVALO

CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

ESTUDIO DE GOBIERNO DE TI EN LOS INSTITUTOS TÉCNICOS Y TECNOLÓGICOS DE LA ZONA 1 DEL ECUADOR

Trabajo previo la obtención del título de:

Ingeniero en Informática

ELABORADO POR:

Andrea Carolina Sarzosa Calderón

Marcelo Fernando Jaramillo Pinta

DIRECTOR:

PhD. Vicente Rolando Merchán Rodríguez

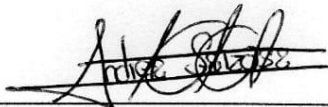
Otavalo, septiembre, 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **Andrea Carolina Sarzosa Calderón** y **Marcelo Fernando Jaramillo Pinta**, declaramos que este es un trabajo de investigación piloto de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para grado alguno o calificación profesional. El mismo forma parte de un proyecto integral que se encuentra bajo la dirección del PhD. Vicente Merchán Rodríguez y del grupo de investigación GIGOBIT.

La Universidad de Otavalo puede hacer uso de los derechos correspondientes, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



Tnlga. Andrea Carolina Sarzosa
Calderón

CI: 1003500590



Firmado electrónicamente por:
**MARCELO FERNANDO
JARAMILLO PINTA**

Tnlgo. Marcelo Fernando Jaramillo
Pinta

CI: 1002986253

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Certifico que el proyecto de investigación titulado **“Estudio de Gobierno de TI en los Institutos Técnicos y Tecnológicos de la Zona 1 del Ecuador”** bajo mi dirección y supervisión, constituye el trabajo de titulación para aspirar al título de Ingeniera/o en Informática de la estudiante Andrea Carolina Sarzosa Calderón y del estudiante Marcelo Fernando Jaramillo Pinta, y cumple con las condiciones requeridas por el Reglamento de Trabajos de Titulación (Arts. 16 y 25).



Firmado electrónicamente por:
**VICENTE ROLANDO
MERCHAN RODRIGUEZ**

PhD. Vicente Merchán Rodríguez

C.I. 1708003924

DEDICATORIA

Andrea

Con mucho cariño dedico este proyecto de tesis, fruto de sacrificio, que representa esfuerzo, dedicación y constancia a mi Madre que con su ejemplo me inculcó hacia la superación supo guiarme y darme su apoyo incondicional, a mi querida familia que con su infinito amor han grabado en mí ser, el verdadero sentido de la responsabilidad y a mi novio Elvis Novoa que fue un pilar fundamental, que con su paciencia y nobleza supo depositar todo su apoyo y confianza en mí para seguir siempre adelante.

Muchas gracias.

Marcelo

Dedicado a mi amada esposa Paola, a mis hijos: Emily y Edgar; quienes con su amor y comprensión han sabido darme las fuerzas necesarias para culminar este trabajo de titulación. Esta investigación no fue fácil; requirió de esfuerzo, dedicación y sobre todo de tiempo. Tiempo que les he restado a cada uno de ustedes. Siempre serán mi razón y motivación para ser cada día mejor.

Los amo mucho.

A mis padres: Luis y Dolores quienes formaron parte de este objetivo propuesto, familiares, amigos y a todos aquellos que de una u otra manera me han motivado día a día a ser mejor; les entrego mi gratitud.

Muchas gracias.

AGRADECIMIENTO

Sobre todas las cosas primeramente quisiéramos agradecer a Dios por la vida, la salud y las fuerzas para seguir nuestros estudios y culminar esta etapa de nuestras vidas.

Al grupo de investigación GIGOBIT por habernos hecho parte de su equipo de trabajo; y habernos permitido desarrollar este proyecto piloto.

A la SENESCYT, a través de la gestión realizada por el PhD. Vicente Merchán Rodríguez, por habernos apoyado de manera directa con este piloto y el trabajo global.

A los 17 institutos, a través de los rectores y directores de TI, los cuales nos abrieron las puertas para presentar el proyecto, y de manera especial a 11 de los 17 institutos que nos colaboraron decididamente en toda la investigación.

A la Universidad de Otavalo, por brindarnos en sus aulas la oportunidad de superación y aprendizaje.

Al PhD. Vicente Merchán Rodríguez, quien siempre tuvo la buena predisposición de guiarnos en cada uno de nuestros avances; y nos motivó día a día para alcanzar este objetivo propuesto.

A todos nuestros docentes: PhD. Vicente Merchán, Mgtr. Juan Carlos Armas, Mgtr. Paúl Vásquez, Mgtr. Christian Rosado, PhD. Ramón Cala, Mgtr. Fredy Naranjo; quienes durante estos años han sabido compartir sus conocimientos con cada uno de nosotros.

ÍNDICE

RESUMEN	I
INTRODUCCIÓN.....	1
1. Antecedentes y situación problemática.....	4
2. Problema de investigación.....	7
3. Formulación del problema.....	8
4. Objetivo General	8
5. Objetivos Específicos.....	8
6. Preguntas de Investigación	8
7. Aportes de la investigación	9
CAPÍTULO I.....	11
MARCO TEÓRICO Y ESTADO DE LA CUESTIÓN	11
1.1. ¿Qué es Gobierno de TI?	10
1.2. Importancia del Gobierno de TI	12
1.3. Áreas de enfoque del Gobierno de TI	14
1.4. Normas y estándares relacionados con Gobierno de TI	15
1.4.1. ISO/IEC 38500.....	16
1.4.2. ITIL.....	19
1.4.3. COBIT.....	20
1.4.4. CALDER-MOIR.....	21
1.5. Trabajos relacionados	22
CAPÍTULO II.....	27
GESTIÓN Y GOBIERNO DE TI	27
2.1. Contexto de las TIC relacionadas con la gestión y Gobierno de TI en las IES.	26
2.2. Indicadores propuestos de gestión y Gobierno de TI en México y Ecuador en los últimos estudios de las TIC para las IES.....	28
2.2.1. Estudio ANUIES-TIC 2019	28
2.2.2. Estudio CEDIA- UETIC 2018	30

2.3.	Análisis del modelo de evaluación de institutos superiores de Ecuador.....	33
2.4.	Dimensiones e indicadores TIC para diagnóstico de los ISTTPCOMA.....	40
CAPITULO III.....		48
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN		48
3.1.	Tipo de Investigación.....	46
3.2.	Diseño de la Investigación.....	46
3.3.	Muestra	47
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de información	48
3.4.1.	Cuestionario	49
3.4.2.	Encuesta	52
3.5.	Recolección de datos.....	54
3.6.	Análisis e interpretación de resultados.....	55
3.7.	Elaboración de informe	55
CAPITULO IV		59
RESULTADOS.....		59
4.1.	Datos generales.....	56
4.1.1.	Tipo de institución.....	56
4.1.2.	Financiamiento.....	56
4.1.3.	Región.....	57
4.1.4.	Modalidades de estudio	57
4.1.5.	Estudiantes.....	58
4.1.6.	Profesores	58
4.1.7.	Empleados administrativos.....	59
4.1.8.	Transparencia	59
4.2.	Organización de TIC.....	60
4.2.1.	Planificación estratégica.....	60
4.2.2.	Manual de funciones	61
4.2.3.	Planificación estratégica de la institución considera a TIC.....	61
4.2.4.	Planificación operativa de TIC	62

4.2.5. Plan de Inversiones de TIC	62
4.2.6. Presupuesto referencial para TIC	63
4.2.7. Departamento de TIC	63
4.2.8. Dirección de TIC reporta a la máxima autoridad	64
4.2.9. Personal de TIC.....	64
4.2.10. Capacitación y/o certificación del personal de TIC	65
4.2.11. Políticas formales de planificación	66
4.2.12. Procesos y procedimientos formales.....	66
4.2.13. Modelo de gestión	67
4.2.14. Procesos.....	67
4.2.15. Portafolio de proyectos	68
4.3. Servicios de TIC.....	68
4.3.1. Catálogo de servicios de TIC.....	69
4.3.2. Servicios del catálogo de servicios de TIC.....	69
4.3.3. Servicios que cuenta con un SLA	70
4.3.4. Mesa de servicios de TIC.....	70
4.3.5. Política de continuidad del negocio.....	71
4.3.6. Auditorías	71
4.3.7. Normas, procedimientos e instructivos.....	72
4.3.8. Sistema Operativo	73
4.4. Servicios de TIC para la docencia y la investigación.....	73
4.4.1. Plataforma de aprendizaje virtual.....	74
4.4.2. Modalidad del servicio	74
4.4.3. Estudiantes registrados en la plataforma de aprendizaje virtual	75
4.4.4. Profesores registrados en la plataforma de aprendizaje virtual.....	75
4.4.5. Cursos disponibles en la plataforma de aprendizaje virtual	76
4.4.6. Aulas disponibles	76
4.4.7. Aulas con equipamiento de acceso a internet	77
4.4.8. Aulas con conexión a internet y proyector multimedia	78
4.4.9. Computadores para el uso de estudiantes	78
4.4.10. Plataforma MOOC (Massive Open Online Course)	79

4.4.11. Plataforma de transferencia de archivos.....	79
4.4.12. Plataforma de vídeo conferencia	80
4.4.13. Plataforma de comunidades.....	81
4.4.14. Servicio de cobertura de EDUROAM	81
4.4.15. Puntos de acceso inalámbrico.....	82
4.4.16. Ancho de banda de acceso a internet.....	82
4.5. Sistemas de información	83
4.5.1. Sistema de gestión de la información institucional	84
4.5.2. Arquitectura de los sistemas de información	85
4.5.3. Metodología formal de desarrollo de software.....	85
4.5.4. Proceso de adquisición de software aplicativo centralizado.....	86
4.5.5. Sistema académico	86
4.5.6. Sistema de vinculación con la sociedad.....	87
4.5.7. Sistema de gestión de la investigación y desarrollo	87
4.5.8. Sistema de gestión administrativo financiero	88
4.5.9. Sistema de gestión docente.....	89
4.5.10. Sistema CRM institucional.....	90
4.5.11. Sistema SCM institucional	90
4.5.12. Sistema de inteligencia de negocios y analítica	91
4.5.13. Sistema de gestión de bibliotecas	91
4.5.14. Sistema de evaluación docente	92
4.5.15. Sistema de gestión documental.....	92
4.5.16. Sistema de autenticación única de usuarios	93
4.5.17. Sistema de funcionarios.....	93
4.5.18. Sistema de gestión de eventos y congresos científicos	94
4.5.19. Sistema de educación continua	95
4.5.20. Sistema de repositorio de contenidos.....	95
4.5.21. Sistema de data warehouse institucional.....	96
4.5.22. Sistema de cuadro de mando.....	96
4.5.23. Sistema de agenda corporativa.....	97
4.5.24. Sistema de listas de distribución de correo	97

4.5.25. Sistema de aplicaciones móviles	98
4.6. Evaluación de buenas prácticas para el Gobierno de TI institucional	99
4.6.1. Estructura de gobernanza de TI	99
4.6.2. Procesos de gobernanza TI	104
4.6.3. Mecanismos relacionales de Gobernanza de TI.....	108
4.6.4. Otras prácticas	112
4.6.5. Observaciones generales.....	113
4.7. Amenazas a la validez	1132
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	123
BIBLIOGRAFÍA	129

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pirámide con la Operación, Administración y Gobierno de TI	11
Figura 2. Áreas de enfoque del Gobierno de TI.....	14
Figura 3. Modelo de gobierno de las TI.....	17
Figura 4. Ciclo de vida de ITIL	19
Figura 5. Componentes COBIT de un Sistema de Gobierno.....	21
Figura 6. Modelo de Gobierno de TI	22
Figura 7. Interfaz web de la encuesta	51
Figura 8. Tipo de institución	56
Figura 9. Fuente de financiamiento	57
Figura 10. Región en la que tiene presencia	57
Figura 11. Modalidad de estudio.....	58
Figura 12. Cantidad de estudiantes.....	58
Figura 13. Cantidad de profesores	59
Figura 14. Cantidad de empleados administrativos.....	59
Figura 15. Portal de transparencia	60
Figura 16. Planificación estratégica aprobada	61
Figura 17. Manual de funciones	61
Figura 18. Planificación estratégica de la institución considera a TIC.....	62
Figura 19. Planificación operativa de TIC	62
Figura 20. Plan de inversiones de TIC.....	63
Figura 21. Presupuesto referencial para TIC	63
Figura 22. Departamento de TIC	64
Figura 23. Dirección de TIC reporta a la máxima autoridad.....	64
Figura 24. Personal de TIC	65
Figura 25. Capacitación y/o certificación del personal de TIC	65
Figura 26. Políticas formales de planificación	66
Figura 27. Procesos y procedimientos formales	67
Figura 28. Modelo de gestión.....	67
Figura 29. Procesos certificados.....	68

Figura 30. Portafolio de proyectos aprobados.....	68
Figura 31. Catálogo de servicios de TIC.....	69
Figura 32. Servicios del catálogo de servicios de TIC	70
Figura 33. Servicios que cuenta un SLA aprobado	70
Figura 34. Mesa de servicios de TIC	71
Figura 35. Política de continuidad del negocio	71
Figura 36. Auditorías periódicas.....	72
Figura 37. Normas, procedimientos e instructivos	72
Figura 38. Computadores por sistema operativo.....	73
Figura 39. Plataforma de aprendizaje virtual.....	74
Figura 40. Modalidad del servicio de la plataforma de aprendizaje virtual.....	75
Figura 41. Estudiantes registrados en la plataforma de aprendizaje virtual	75
Figura 42. Profesores registrados en la plataforma de aprendizaje virtual.....	76
Figura 43. Cursos disponibles.....	76
Figura 44. Aulas disponibles	77
Figura 45. Aulas	77
Figura 46. Aulas con conexión a internet y proyector multimedia	78
Figura 47. Computadores para el uso de estudiantes	79
Figura 48. Plataforma MOOC	79
Figura 49. Plataforma de transferencia de archivos	80
Figura 50. Plataforma de vídeo conferencia	80
Figura 51. Plataforma de comunidades	81
Figura 52. Servicio de cobertura de EDUROAM	82
Figura 53. Puntos de acceso inalámbrico	82
Figura 54. Ancho de banda de acceso a internet	83
Figura 55. Sistema de gestión de la información institucional	84
Figura 56. Arquitectura de los sistemas de información	85
Figura 57. Metodología formal de desarrollo de software	86
Figura 58. Proceso de adquisición de software aplicativo centralizado	86
Figura 59. Sistema académico.....	87
Figura 60. Sistema de vinculación con la sociedad	87

Figura 61. Sistema de gestión de la investigación y desarrollo.....	88
Figura 62. Sistema de gestión administrativo financiero	88
Figura 63. Sistema de gestión docente	89
Figura 64. Sistema ERP institucional	89
Figura 65. Sistema CRM institucional.....	90
Figura 66. Sistema SCM institucional	90
Figura 67. Sistema de inteligencia de negocios y analítica	91
Figura 68. Sistema de gestión de bibliotecas	92
Figura 69. Sistema de evaluación docente.....	92
Figura 70. Sistema de gestión documental	93
Figura 71. Sistema de autenticación única de usuarios.....	93
Figura 72. Sistema de funcionarios	94
Figura 73. Sistema de gestión de eventos y congresos científicos	94
Figura 74. Sistema de educación continua.....	95
Figura 75. Sistema de repositorio de contenidos.....	96
Figura 76. Sistema de data warehouse institucional	96
Figura 77. Sistema de cuadro de mando.....	97
Figura 78. Sistema de agenda corporativa	97
Figura 79. Sistema de listas de distribución de correo	98
Figura 80. Sistema de aplicaciones móviles	98
Figura 81. Estructura de gobernanza	104
Figura 82. Procesos de Gobernanza TI	108
Figura 83. Mecanismos relacionales de Gobernanza de TI.....	112
Figura 84. Otras prácticas.....	113
Figura 85. Observaciones generales.....	113

INDICE DE ANEXOS

ANEXO I. Listado de institutos superiores participantes.....	127
ANEXO II. Estructura de la encuesta	128
ANEXO III. Acrónimos	133

RESUMEN

En la actualidad, el Gobierno de Tecnologías de la Información (TI) constituye un elemento potencial para el crecimiento de la arquitectura, los procesos y los recursos, ya que de esta gobernanza depende que los objetivos y las estrategias de una organización se encuentren alineados. Ante esta dinámica, el objetivo de este trabajo fue elaborar un diagnóstico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los Institutos Superiores Técnicos, Tecnológicos, Pedagógicos; y Conservatorios de Música y Artes (ISTTPCOMA) de la zona 1 del Ecuador, en el marco de Gobierno de TI, con el fin de proponer líneas de acción pertinentes. Para lo cual, se realizó una investigación con enfoque cualitativo y de alcance descriptivo. En este sentido se diseñó una encuesta que se aplicó en 11 ISTTPCOMA, entre públicos y privados. Entre los resultados relevantes se pudo detectar que la mayoría de institutos no sobrepasa los 500 estudiantes y 50 profesores, con un presupuesto referencial para TIC menor a USD 2.500. El 54.5% de las direcciones de TIC reporta directamente a la máxima autoridad y el 18.2% cuenta con un catálogo de servicios de TIC. Por otra parte, el ancho de banda promedio es de 5 Mbps, y el 36% de institutos cuenta con un sistema de gestión de la información. Por último, el nivel de madurez de Gobierno de TI se encuentra por debajo de la media. En conclusión, se cumplió el objetivo planteado a partir de la definición de criterios e indicadores que permitieron verificar la situación actual de las TI, encontrándose un escenario que generaría oportunidades para que los institutos mejoren. Este ejercicio piloto de diagnóstico de la situación actual de los Institutos Técnicos y Tecnológicos Superiores ha permitido conocer la realidad de gestión y Gobierno de TI que poseen las instituciones de educación superior. Se espera que estos resultados permitan generar planes de mejora que se deben basar en las mejores prácticas existentes de gestión y Gobierno de TI.

Palabras claves: Gobierno de TI, Tecnologías de la Información y Comunicación, Educación Superior, Gestión de TI

ABSTRACT

At the present time, the Governance of Information Technologies (IT) is a potential element for the growth of architecture, processes and resources, since the alignment of these objectives and strategies of an organization depend on this governance. Faced with this dynamic, the objective of this work was to prepare a diagnosis of Information and Communication Technologies (ICT) in Higher Technical, Technological, Pedagogical Institutes; and Conservatories of Music and Arts (ISTTPCOMA) of the zone number 1 of Ecuador, within the framework of the Governance of IT, in order to propose relevant actions. Therefore, an investigation was carried out with a qualitative approach and descriptive in scope. In this sense, a survey was used that was applied in 11 ISTTPCOMA, between public and private parties. Among the relevant results, it was possible to detect that the majority of institutes do not exceed 500 students and 50 teachers, with a reference budget for ICT of less than USD 2,500. 54.5% of CIO report directly to the highest authority and 18.2% have a catalog of ICT services. On the other hand, the average bandwidth is 5 Mbps and 36% of institutes have an information management system. Finally, the IT governance maturity level is below average. In conclusion, the proposed objective was achieved from the definition of criteria and indicators that allowed to verify the current situation of IT, finding a scenario that would generate opportunities for the institutes to improve. This pilot program exercise to diagnose the current situation of Higher Technical and Technological Institutes has allowed us to know the reality of IT management and governance that these higher education institutions have. These results are expected to generate improvement plans that should be based on the best existing IT governance and management practices.

Keywords: IT Governance, Communication and Information Technologies, Higher Education, IT Management

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han demostrado un crecimiento representativo en todo el mundo, y a partir de esto surgen muchos conceptos, desde el entendimiento que las TIC son un pilar muy importante para la eficiencia, la rentabilidad y producción de cualquier empresa o institución, hasta entender que para lograr su implementación como herramienta de competitividad requieren de gestión y gobierno adecuado (Echeverry et al., 2017).

El Gobierno de Tecnologías de la Información (TI) ha ido evolucionando y madurando desde su nacimiento en los años 90, convirtiéndose en una disciplina que abarca muchas áreas y temas, ya que esta gobernanza se estructura de relaciones y procesos enfocados en dirigir y controlar empresas e instituciones, y de esta manera alcanzar sus objetivos (Morales, 2015).

El modelo de Gobierno de TI se crea con la finalidad de que pueda aplicarse en cualquier ámbito; pero su implementación se ha vuelto un tanto frustrante principalmente para las Instituciones de Educación Superior (IES) ya que la mayoría de los marcos de referencia y criterios han sido desarrollados con la finalidad de mejorar el rendimiento de las empresas con fines de lucro, por lo que directivos y autoridades de instituciones han implementado el Gobierno de TI basándose en modelos como la norma ISO 38500 (Morales, 2015).

La ISO 38500 fue publicada en junio del 2008. La misma fue desarrollada con base en la norma australiana AS 8015:2005, siendo la primera serie lanzada en estándares enfocada al Gobierno de TI. Su objetivo se basa en proporcionar una serie de principios que se cumplen en tres etapas: Evaluar, Dirigir y Controlar; siendo estos principios la clave para direccionar y controlar adecuadamente a empresas e instituciones, con o sin fines de lucro (Villegas, 2011).

En 2015, la Organización Internacional de Normalización (ISO por sus siglas en inglés) crea una nueva versión del estándar de Gobierno de Tecnologías de la Información para la Organización denominado “ISO/IEC 38500:2015(en) Information technology — Governance of IT for the organization” (ISO, 2015), cuyo fin es fortalecer los criterios de participación de los consejeros y administradores en la toma de decisiones tecnológicas claves en una organización.

Las TIC se han convertido en el elemento esencial para la supervivencia de las organizaciones e instituciones, y que de estas depende el buen funcionamiento y la evolución de sus procesos, así como, la información que necesitan para tomar decisiones operacionales, tácticas y estratégicas (Sánchez & Velthuis, 2012).

Por ello, cobra fuerza el Gobierno de TI, tema en el cual los responsables de TI son llamados a desempeñar un papel crucial. No sin antes contar con unos lineamientos de acción que les permita planificar estratégicamente la mejora con criterios de pertinencia.

El Gobierno de TI es una parte integral del Gobierno Corporativo, y de los procesos que aseguran que las TIC cumplan con las estrategias y objetivos planteados. Cuatro serán los principios que permitirán a empresas, organizaciones e instituciones con o sin fines de lucro, aprovechar al máximo de su información, maximizando sus beneficios; como son: Dirección y Control, Responsabilidad, Rendición de Cuentas y Actividades; los mismos que estarán enmarcados dentro del Gobierno de TI (Zambrano et al., 2017).

Según Javier Uceda (Fernández Martínez & Llorens Largo, 2011), para que el sistema de Gobierno de TI sea efectivo la universidad debe, entre otros aspectos, disponer de una evaluación y seguimiento del rendimiento de los procesos y servicios basados en TI mediante indicadores adecuados, tipo cuadro de mando de TI.

Es que el Gobierno de TI tiene como propósito primordial gestionar los recursos de una institución de manera eficiente, así como eficaz reconociendo y armonizando los peligros propios como ajenos a esta, es aquí donde las TI enfatizan las oportunidades de mejoras utilizando todos los mecanismos y procedimientos de Gobierno de TI, con este enfoque se hará uso de las mejores prácticas de gobernanza de TI como es el estándar ISO/IEC 38500, el mismo que contribuye con guías y herramientas para evaluar, dirigir y monitorear, el uso de las TI (Aguirre & Matute, 2018).

Con esto, el Gobierno de TI se constituye en un elemento potencial para el crecimiento tanto en infraestructura, economía y por ende tecnología ya que de esta gobernanza depende el correcto funcionamiento gestionando el ingreso, procesamiento, almacenamiento, salida y reportes de lo que engloba las instituciones a las cuales esta metodología se encuentra aplicada (Cando & Durán, 2019).

Los elementos que se deberán considerar al implementar un modelo de gobernanza dependerán mucho de la madurez de la institución, su tamaño y su situación económica, ya que todo esto irá enmarcado en el modelo de Gobierno de TI, que busca identificar los procesos, la estructura, los mecanismos de relación y la tecnología de una organización, gestionando de una manera eficiente, su entorno, sus instalaciones, la calidad de sus procesos y la correcta administración de sus recursos humanos y tecnológicos (Cando & Durán, 2019).

Estas definiciones nos invitan a reflexionar sobre el papel que juegan las TIC en la educación; motivándonos a esforzarnos en el plano de la calidad operacional que conlleve a la transformación de las IES, que, no obstante, los responsables de TIC deben desafiar el estado de las tecnologías en sus instituciones, que les permita visualizar hacia donde deben ir; pasando por un estado de sensibilización de la autoridad en la importancia de la innovación e inversión en las TIC.

Según Pedro Solares Soto (2014), actualmente los sistemas de Gobierno de TI (IT Governance, por sus siglas en inglés) se encuentran implantados con éxito en otros sectores (banca, seguros, industria, etc.) alcanzando una madurez de 2,67 sobre 5 en la escala propuesta por el Instituto de Gobernanza de TI (ITGI, por sus siglas en inglés). También se están incorporando al Gobierno de TI las universidades en todo el mundo alcanzando una madurez de 2,30 sobre 5 lo que significaría que las universidades se encuentran en proceso de maduración.

En la última década, se han publicado algunos trabajos en el ámbito nacional e internacional (Canay Pazos et al., 2018; Padilla et al., 2017, 2018; Ponce, 2019; Ponce López, 2016), relacionados con el estado de las TIC en las universidades, en el marco de Gobierno de TI, que resultan de mucho interés dentro de empresas públicas y privadas, entre ellas las instituciones de educación superior, principalmente, ya que recogen buenas prácticas válidas y consensuadas para su crecimiento y desarrollo, enmarcado en un modelo de Gobierno de TI; por lo que debemos empezar comprendiendo sobre qué trata y cómo se aplica la gobernanza de TI.

Este trabajo tomará la información genérica de los Institutos Superiores Técnicos, Tecnológicos, Pedagógicos; y Conservatorios de Música y Artes (ISTTPCOMA) de la Zona 1 del país; presentará la información pertinente a modo de capítulos enfocados en los principales indicadores de TIC en el marco de Gobierno de TI.

El trabajo está organizado en cinco capítulos:

- El capítulo introductorio presenta aspectos que definen este trabajo de investigación.
- El primer capítulo permite comprender el Gobierno de TI, su importancia, áreas de enfoque, normas y estándares con los que se encuentra relacionado. Además, trabajos relacionados con Gobierno de TI.
- El segundo capítulo cubre el Contexto de las TIC relacionadas con la gestión y Gobierno de TI en las IES, cuáles son los indicadores propuestos de gestión y Gobierno de TI en México y Ecuador en los últimos estudios de las TIC para las IES. Aspectos relacionados con gestión y Gobierno de TI que establece el Modelo de Evaluación Institucional para los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos en proceso de acreditación 2020 aprobado por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES). Propuesta de dimensiones e indicadores de TIC en el marco de buenas prácticas de gestión y Gobierno de TI para los ISTTPCOMA.
- El tercer capítulo define los materiales y métodos de investigación, el diseño de investigación, la muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de información, las fuentes de información, la recolección de datos y la elaboración del informe con respecto a los datos obtenidos.
- El cuarto capítulo presenta los resultados desde la óptica de un análisis estadístico descriptivo y un análisis comparativo por categorías; además, se presentan resultados sobre el estado de gestión y Gobierno de TI en los ISTTPCOMA con base en el estándar ISO/IEC 38500, el estado de las TIC en los ISTTPCOMA y se deja lineamientos a seguir para trabajos futuros.

Finalmente, se presenta las conclusiones y recomendaciones sobre los resultados obtenidos los mismos que están enmarcados en las buenas prácticas de Gobierno de TI.

1. Antecedentes y situación problemática

El Artículo 352, de la Constitución del Ecuador (2008) determina que “El sistema de educación superior estará integrado por universidades y escuelas politécnicas; institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos; y conservatorios de música y artes, debidamente acreditados y evaluados”.

La Corte Constitucional de la República del Ecuador, en su Registro Oficial No. 205 (2010), Numeral 357, decreta que “Art. 1.- Sustitúyase el artículo 6 del Decreto Ejecutivo No. 878 del 18 de enero del 2008, publicado en el Registro Oficial 268 del 8 de febrero de 2008, por el siguiente: Art. 6.- Se establecen nueve zonas administrativas de planificación”; designándose a las provincias de Imbabura, Carchi, Esmeraldas y Sucumbíos como parte de la Zona 1 del país.

La Ley Orgánica de Educación Superior (2018), en su Art. 65 que refiere al gobierno de los institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos y conservatorios de música y artes; establece que “El gobierno de los institutos superiores técnicos y tecnológicos, pedagógicos, de artes y conservatorios superiores, se regularán por esta Ley y la normativa que para el efecto expida el Consejo de Educación Superior.”.

Los ISTTPCOMA públicos y privados de la Zona 1, en los últimos años han sido una opción muy atractiva para los egresados de educación secundaria en la continuidad de sus estudios ya que estos poseen una variada oferta académica en carreras técnicas y tecnológicas, y más aún, desde que se encuentra en vigencia la reforma al artículo 118 de la (LOES, 2018), en la que se establece que los títulos que fueron y son otorgados por estas instituciones educativas serán reconocidos como título de tercer nivel de educación superior.

En la actualidad, existen 17 ISTTPCOMA de educación superior especializados y enfocados en la enseñanza y aprendizaje de tecnologías que se encuentran en la Zona 1 del Ecuador. De acuerdo con el Reglamento de Régimen Académico del Consejo de Educación Superior (CACES, 2017), este tipo de institutos son financiados por autogestión, fondos públicos y privados, no tendrán fines de lucro, y pueden formar parte de una universidad, o ser establecimientos independientes, los cuales otorgan títulos de tercer nivel brindando conocimientos directamente relacionados con su área de especialización.

En tal sentido, la introducción de las TIC en las IES a nivel de planes de trabajo y estudio se han vuelto muy importantes, principalmente por el tipo de carreras que éstas ofertan, haciendo que sus necesidades por requerimientos y mejoras técnicas sean más demandantes, como la incorporación de medios que permitan acceder de una manera segura y confiable a la información los mismos que les permitirán fortalecer indiscutiblemente su desarrollo académico y de investigación (Ponce, 2019).

Por el momento, tomando en consideración que las tecnologías son un pilar importante para el desarrollo de las instituciones educativas a nivel técnico y tecnológico, y sobre la base de un sondeo exploratorio; estas instituciones no cuentan con un estudio de TIC apropiado que permita identificar sus necesidades y su situación actual. Siendo así, es difícil concebir a una institución educativa que en su transformación no contemple el aprovechamiento de estas tecnologías con base en el conocimiento de su situación actual.

Ante esta dinámica cambiante de las TIC, en este trabajo se reconoce la necesidad de contar de manera oportuna con dimensiones e indicadores que permitan identificar las necesidades de las IES en el contexto de Gobierno de TI. Para el efecto se contará con las instituciones educativas de la Zona 1 del país; como un primer ejercicio piloto que servirá de línea base para un proyecto macro de investigación.

El documento que contendrá los resultados obtenidos a través de este primer diagnóstico de las TIC será el reflejo de las necesidades plasmadas a través de cada una de las encuestas realizadas y que servirán de línea base para proponer ideas de mejoras enfocadas al desarrollo y crecimiento de los ISTTPCOMA. Para lo cual su estructura se enfocará en las temáticas de Gestión y Gobierno de TI.

Está claro que lo anteriormente expuesto representa un avance sin precedente para el país, pero aún hay mucho que hacer, y es por esto que esta investigación preliminar busca dejar asentada de manera formal, cuáles deberían ser los principales indicadores TIC y su importancia para la identificación de necesidades y recomendaciones técnicas y estratégicas con un enfoque de trabajo colaborativo entre el proceso administrativo, financiero y tecnológico de cada una de estas áreas, bajo parámetros que nos permitan comprender más detenidamente las responsabilidades, estrategias, formas de adquisición, desempeño, cumplimiento y comportamiento humano, de acuerdo a lo que menciona Fernández Mayor (2012), de cada uno de los ISTTPCOMA de educación superior de la zona 1 del país. Además, es importante precisar que la información obtenida no busca determinar posición o ranking de las ISTTPCOMA.

2. Problema de investigación

Las TIC en la actualidad son muy usadas por toda la sociedad, principalmente por aquellas organizaciones e instituciones que se han permitido usar esta vanguardia para su crecimiento.

Los ISTTPCOMA al estar involucrados en el crecimiento y desarrollo de la sociedad, y enmarcados en el actual marco normativo de administración estratégica, deben tener una planificación de ejecución presupuestaria bien definida, principalmente todas aquellas instituciones que hacen uso de recursos del estado con base en su misión y visión institucional, por lo que se debe implementar políticas y planes que les permitan administrarlas de manera eficiente los recursos que están destinados a mejoras y fortalecimiento de las TIC (CGE, 2014).

También, es importante identificar sus necesidades con base en una estructura definida como es Gobierno de TI, estructura que permitirá desarrollar pautas e indicadores más acertados (Weill & Ross, 2004), los mismos que nos permitan sensibilizar a las instituciones educativas, en la importancia de por qué tener enfocados en un mismo sentido los objetivos TIC, en el ámbito administrativo como educativo (Rodríguez Abitia & Kriscautzky Laxague, 2018).

La presente investigación se motiva por los estudios realizados por la Red Nacional de Investigación del Ecuador en el 2017 (Padilla et al., 2018), que fueron financiados por CEDIA y que se enfocan en el “Estado de las Tecnologías de la Información y Comunicación en las Universidades Ecuatorianas”. Además, de varios estudios realizados a nivel internacional que buscan tener un criterio más centrado sobre cómo están siendo usadas y administradas las TIC.

Por tal motivo, y al no existir este tipo de estudios aplicados a los ISTTPCOMA, y sabiendo que estos son un pilar muy importante para el desarrollo de la sociedad principalmente en carreras técnicas y tecnológicas, se pretende con esta investigación entregar a los institutos de educación superior de la Zona 1, una línea base, o un punto de partida, que pueda ser utilizado como apoyo estratégico para mejorar sus condiciones actuales, en el marco de Gobierno de TI.

3. Formulación del problema

¿Cuál es la situación actual de las TIC, en el marco de Gobierno de TI, en los ISTTPCOMA superiores de la Zona 1 del Ecuador?

4. Objetivo General

Elaborar un diagnóstico que permita detectar las necesidades y áreas de oportunidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los ISTTPCOMA superiores de la Zona 1 del Ecuador, en el marco de Gobierno de TI con el fin de proponer líneas de acción pertinentes.

5. Objetivos Específicos

- Comprender el contexto de las TIC relacionadas con la gestión y Gobierno de TI en las IES.
- Conocer los indicadores propuestos de gestión y Gobierno de TI en México y Ecuador en los últimos estudios de las TIC para las IES.
- Comprender los aspectos relacionados con gestión y Gobierno de TI que establece el Modelo de Evaluación Institucional para los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos en proceso de acreditación 2020 aprobado por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.
- Crear las dimensiones e indicadores de TIC en el marco de buenas prácticas de gestión y Gobierno de TI para los ISTTPCOMA.
- Analizar el estado de gestión y Gobierno de TI en los ISTTPCOMA con base en el estándar ISO/IEC 38500.
- Conocer el estado de las TIC en los ISTTPCOMA.

6. Preguntas de Investigación

- ¿Cuál es el contexto actual de las TIC que se relacionan con la gestión y el Gobierno de TI en las IES?
- ¿Qué indicadores de gestión y Gobierno de TI fueron propuestos en México y Ecuador en los últimos estudios de las TIC para las IES?
- ¿Qué aspectos relacionados con gestión y Gobierno de TI define el Modelo de Evaluación Institucional para los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos en proceso de acreditación 2020 aprobado por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior?

- ¿Cuáles son las dimensiones e indicadores de TIC reconocidas para la gestión y el Gobierno de TI en los ISTTPCOMA?
- ¿Cómo se encuentran las dimensiones e indicadores de TIC reconocidas para la gestión y el Gobierno de TI en los ISTTPCOMA?
- ¿Cuál es el estado actual de gestión y Gobierno de TI en los ISTTPCOMA con base en el estándar ISO/IEC 38500?

7. Aportes de la investigación

Esta investigación contribuirá con los aspectos siguientes:

- Entendimiento del contexto actual de las TIC que se relacionan con la gestión y el Gobierno de TI en las IES.
- Conocimiento de los indicadores de gestión y Gobierno de TI que fueron propuestos en México y Ecuador en los últimos estudios de las TIC para las IES.
- Entendimiento de los aspectos relacionados con gestión y Gobierno de TI que define el Modelo de Evaluación Institucional para los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos en proceso de acreditación 2020 aprobado por el CACES.
- Dimensiones e indicadores de TIC reconocidos para la gestión y el Gobierno de TI en los ISTTPCOMA.
- Conocimiento de estado de las dimensiones e indicadores de TIC que son reconocidas para la gestión y el Gobierno de TI en los ISTTPCOMA.
- Conocimiento del estado actual de gestión y Gobierno de TI en los ISTTPCOMA con base en el estándar ISO/IEC 38500.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO Y ESTADO DE LA CUESTIÓN

El presente capítulo tiene como propósito introducir al lector progresivamente en la temática de investigación, abordando temas como: ¿Qué es Gobierno de TI?, ¿Cuál es su importancia y sus áreas de enfoque?, ¿Cuáles son las normas y estándares relacionados?; finalmente, mencionar varios de los trabajos desarrollados por diversos autores y que tienen relación con la presente investigación.

1.1. ¿Qué es Gobierno de TI?

Antes de definir el concepto de Gobierno de TI, nos debemos enfocar en comprender qué es o a qué se refiere el gobierno de una empresa. Según La Real Academia Española (RAE) gobernanza se define como “arte o manera de gobernar que se propone como objetivo el logro de un desarrollo económico, social e institucional duradero, promoviendo un sano equilibrio entre el Estado, la sociedad civil y el mercado de la economía” (RAE, 2005 citado en Villegas, 2011) y Gobierno es el resultado de organizar a personas con el propósito de alcanzar objetivos comunes.

En Inglaterra se realizó un análisis por la Federación Internacional de Contables (Carrillo, 2009 citado en Villegas, 2011), donde se llegó a la conclusión que el buen gobierno corporativo no garantiza su éxito, si su ejecución no es la correcta.

El Gobierno de TI es responsabilidad del más alto nivel directivo de una empresa, y se encuentra en lo más alto de la pirámide en operaciones y gestión de TI (Ver Figura 1). Su éxito va a estar ligado al apoyo que se tenga de parte de los directivos ya que su objetivo principal es evaluar, dirigir y monitorizar a las TI, proporcionando de esta manera el máximo valor posible a la organización (Fernández Martínez & Llorens Largo, 2011).



Figura 1. Pirámide con la Operación, Administración y Gobierno de TI

Fuente: (Fernández Martínez & Llorens Largo, 2011, p. 40)

Fernández (2011) menciona que: el concepto de Gobierno de TI aparece el los años 90, y desde entonces este ha ido madurando, abarcando muchos más campos, hasta convertirse en una diciplina. Con el paso de los años, diversos autores han expresado sus criterios sobre el concepto de Gobierno de TI, como son:

- “El gobierno de las TI es el alineamiento estratégico de las TI con la organización de forma tal que se consigue el máximo valor de negocio por medio del desarrollo y mantenimiento de un control y responsabilidades efectivas, gestión del desempeño y gestión de riesgos de las TI” (Webb et ál., 2006 citado en Sánchez & Velthuis, 2012).
- “El Gobierno de TI se define como una disciplina relativa a la forma en la que la alta dirección de las organizaciones dirige la evolución y el uso de las tecnologías de la información. Se considera una parte del denominado "Gobierno Corporativo", centrada en el rendimiento, riesgos y control de las Tecnologías de Información” (Soto, 2014).
- “El término Gobierno de TI, toma fuerza, se trata de la incorporación de una nueva visión sobre las perspectivas de TI, en cuanto a la dirección, estrategias, decisiones y supervisión del estado actual o futuro de la implementación y uso

de las TI, es decir, una visión desde el negocio frente a las exigencias de la tecnología” (Véjar, 2014).

- La norma ISO (ISO, 2015), define al Gobierno de TI como: “el sistema por el cual se dirige y controla el uso actual y futuro de las TSI”.
- “El propósito del gobierno de TI es alinear las tecnologías de la información de la organización con las necesidades del negocio. El término gobierno de TI se refiere a una colección de actividades en cascada para controlar la organización de TI desde una perspectiva estratégica para asegurar que las TI de la organización soportan al negocio” (Zambrano et al., 2017).
- “Gobierno de las TSI significa cosas diferentes para diferentes expertos desde los procesos para decidir cómo se gastan los recursos de TSI (priorización y justificación de inversiones de TSI), pasando por los niveles de autoridad hasta considerarlo, a bajo nivel, equivalente a la gestión de proyectos y el control de la cartera de proyectos relacionados con las TSI” (Piattini Velthius & Ruiz González, 2020).

Con lo expuesto anteriormente, podemos decir que el Gobierno de TI es una estructura de procesos y normas a un nivel de gestión tecnológico, que permite integrar de manera eficaz las tecnologías de la información de organizaciones, empresas, IES y de todos aquellos que busquen gobernar de una mejor manera sus plataformas tecnológicas actuales y futuras, encaminándose principalmente en mejorar su operatividad, sus objetivos, necesidades y planes estratégicos que hayan sido planteados en favor de las empresas e instituciones.

1.2. Importancia del Gobierno de TI

El Gobierno de TI, día a día ha crecido en importancia, indistintamente del lugar donde haya sido aplicado, cumpliendo con el objetivo de integrar a las tecnologías de la información de empresas, instituciones, organizaciones, etc.

Y si bien el Gobierno de TI fue creado para establecer procedimientos y normas a nivel de gestión informática, para integrar estas tecnologías en una empresa; se cree que ha llegado el momento de aplicar sus alcances a toda la sociedad, desarrollando modelos para entornos más específicos como universidades o cualquier IES; donde

las responsabilidades relacionadas a su planificación deben recaer y ser apoyadas por sus más altas autoridades (Morales, 2015).

Según Soto (2014), el Gobierno de TI se encuentra implementado con éxito en sectores como banca, seguros, industria, etc., logrando alcanzar una madurez de 2.7 sobre 5 dentro de la escala propuesta por el Instituto de Gobierno de TI (ITGI, por sus siglas en inglés). También, podemos encontrar este modelo aplicado en entornos educativos como universidades en todo el mundo, y de acuerdo con estudios realizados tienen una madurez de 2.30 sobre 5, lo que significa que las IES se encuentra aún en proceso de madurez.

Fernández (2011) menciona que para que el sistema de Gobierno de TI sea efectivo al ser aplicado en Universidades y/o IES se debe:

- Establecer claramente cuál es su estrategia de TI y alinearla con la estrategia global de la universidad.
- Determinar quiénes son los responsables de la planificación estratégica de las TI, de la toma de decisiones y de la explotación de las TI.
- Establecer una gestión por proyectos y priorizar las inversiones, de manera que se ahorren costes (según algunos estudios, de hasta el 20%).
- Gestionar los riesgos para conseguir que cada vez afecten menos al rendimiento de la universidad.
- Disponer, en todo momento, de una evaluación y seguimiento del rendimiento de los procesos y servicios basados en TI mediante los indicadores adecuados (cuadro de mando de TI).
- Alcanzar el cumplimiento normativo e implantar estándares internacionales y certificaciones relacionadas con el gobierno de las TI.

Carlos Juiz & Mark Toomey (2015) plantean la pregunta: ¿Gobernar TI, o no Gobernar TI?, como medida interrogante de muchas organizaciones del sector privado y público sobre lo que es GOBERNAR O NO GOBERNAR las TI, y a su vez explican que ésta ya no es una opción para ninguna organización, ya que sin gobernanza las organizaciones se encuentran expuestas a pérdidas de oportunidades y a una falla potencial. La gobernanza de las TI permite alcanzar los objetivos comerciales planteados, mientras más pobre sea la administración del Gobierno de TI más limitados serán dichos logros. Y es a base de esta interrogante que plantean que la

necesidad de gobernar las TI se deriva de dos factores estratégicos: necesidad y madurez empresarial. La necesidad empresarial se deriva de muchos actores, en el mercado utilizan la tecnología para obtener ventaja. En consecuencia, ser relevante y competitivo requiere organización para garantizar posicionamiento de oportunidad tecnológica y respuesta a los cambios tecnológicos en el mercado. Por otra parte, la madurez empresarial se deriva de un enfoque limitado en infraestructura operativa, arquitectura y servicio.

1.3. Áreas de enfoque del Gobierno de TI

El Gobierno de TI tiene varias áreas de enfoque, que buscan principalmente ser una solución operativa, que pueda cubrir con todas las necesidades y retos que presentan las TI, presente un mejor desempeño y brinde un apoyo en prevenir problemas mejorando su ventaja competitiva (Ver Figura 2) (Estébanes & Cano, 2011).



Figura 2. Áreas de enfoque del Gobierno de TI

Fuente: (Estébanes & Cano, 2011, p. 116)

Edson Roberto et. al. (2014b) se refiere a las áreas de enfoque de Gobierno de TI en los términos siguientes:

- **Alineamiento estratégico:** se enfoca en garantizar la relación entre los planes de negocio y de las TI, definiendo, manteniendo y validando la propuesta de

valor de las TI, alineando las operaciones de las TI con las operaciones de la organización.

- **Entrega de valor:** es la ejecución de la propuesta de valor de las TI a través del ciclo de entrega, garantizando que las TI entregan los beneficios previstos en la estrategia de la organización, concentrándose en optimizar costos y suministrando el valor esencial de las TI.
- **Gestión de recursos:** se refiere a la mejor utilización posible de las inversiones y a la gerencia apropiada de los recursos críticos de las TI: aplicaciones, información, infraestructura y personas.

Los asuntos relevantes se refieren a la optimización del conocimiento y de la infraestructura.

- **Gestión del riesgo:** requiere un entendimiento claro del nivel de riesgo que está en capacidad de afrontar la organización y de los requerimientos de conformidad, transparencia en la evaluación de los riesgos significativos e inserción de la gestión de riesgos en las actividades de la organización.
- **Medición del rendimiento:** acompaña y monitorea la implementación de la estrategia, finalización de los proyectos, uso de los recursos, desempeño y entrega de los servicios.

La estrategia de TI se logra dando cumplimiento a la administración de los recursos de TI a través de la correcta gestión de los procesos de Planificación y Organización, Adquisición e Implementación, Entrega y Soporte, y de Monitoreo y Evaluación. Y todos estos procesos deben ser analizados cuidadosamente para determinar el aporte que hacen o dejan de hacer, mediante indicadores que reflejen y evidencien resultados veraces de dichos procesos (Estébanes & Cano, 2011).

1.4. Normas y estándares relacionados con Gobierno de TI

Entre las normas y estándares de Gobierno de TI podemos encontrar el estándar ISO/IEC 38500, la Librería de Infraestructura de Tecnologías de la Información (ITIL, por sus siglas en inglés), el marco de Objetivos de Control para las Tecnologías de la Información y Relacionadas (COBIT, por sus siglas en inglés) y el modelo Calder Moir; los mismos que se encuentran definidos a continuación.

1.4.1. ISO/IEC 38500

La ISO/IEC 38500 (2015), es una norma internacional cuyo objetivo se enfoca en proporcionar principios, definiciones y un buen modelo para el Gobierno de TI en la empresa que permita evaluar, dirigir y monitorear el uso de la tecnología de la información en las organizaciones (Ver Figura 3). Contribuyendo en ayudar a personas de las organizaciones a comprender y cumplir con sus obligaciones legales, normativas y éticas, con respecto al Gobierno de TI. El gobierno debe desarrollarse en función de tres actividades: Evaluar, Dirigir y Monitorear.

1.4.1.1. Evaluar

Los órganos rectores son los encargados de examinar y juzgar el estado actual y futuro de las TI, incluidas estrategias, propuestas y arreglos de suministro (ya sean estos internos, externos o ambos).

1.4.1.2. Dirigir

Los órganos rectores deben asignar responsabilidades y dirigir la preparación y la implementación de estrategias y políticas. Las estrategias deben establecer la dirección para las inversiones en TI y lo que debe lograr. Las políticas deben establecer un comportamiento sólido en el uso de TI.

1.4.1.3. Monitorizar

Los órganos rectores mediante sistema de medida deberán monitorear el desempeño de TI. Asegurándose que este desempeño vaya de acuerdo con las estrategias y objetivos comerciales.

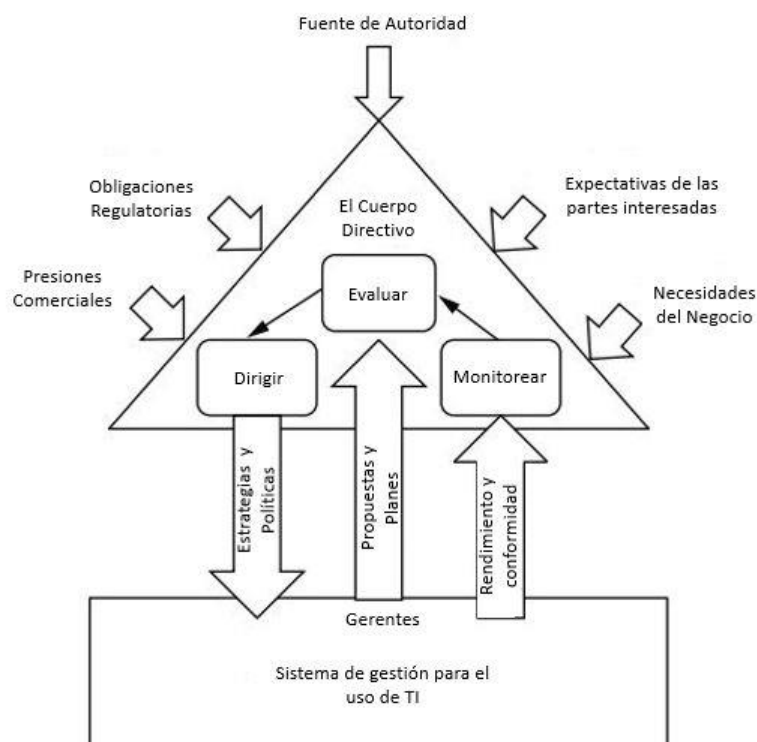


Figura 3. Modelo de gobierno de las TI

Fuente: (ISO, 2015, p. 7)

Según Mario G. Piattini Velthuis et al.(2020), esta norma destaca que un Gobierno de TI ayuda a asegurar el uso de las TIC contribuyendo positivamente con la organización mediante la innovación de sus servicios, mercados y negocio; con una distribución adecuada de funciones y responsabilidades; la implementación y operación apropiada de activos, la eficiente asignación de recursos; las buenas prácticas de relaciones con los stakeholders y la realización de los beneficios esperados de las inversiones en las TIC.

Para ello, la ISO/IEC 38500 (2015) establece tres tareas principales por las cuales los órganos rectores deben gobernar a las TI:

- “Evaluar el uso actual y futuro de TI”.
- “Dirigir la preparación e implementación de estrategias y políticas para garantizar que el uso de TI cumpla con los objetivos comerciales.”
- “Monitorear el cumplimiento de las políticas y el desempeño en relación con las estrategias”.

Y seis principios para el buen Gobierno de TI, a saber (ISO, 2015):

“Los principios expresan el comportamiento preferido para guiar la toma de decisiones. La declaración de cada principio se refiere a lo que debería suceder, pero no prescribe cómo, cuándo o quién implementaría los principios, ya que estos aspectos dependen de la naturaleza de la organización que implementa los principios. Los órganos rectores deberían exigir que se apliquen estos principios.”

- **Principio 1: Responsabilidad**

Esto significa que los individuos y grupos dentro de la organización entienden y aceptan sus responsabilidades con respecto tanto de la oferta como de la demanda de TI. Los responsables de las acciones también tienen la autoridad para realizar esas acciones.

- **Principio 2: Estrategia**

Esto significa que la estrategia comercial de la organización tiene en cuenta las capacidades actuales y futuras de TI; los planes para el uso de TI satisfacen las necesidades actuales de la estrategia comercial de la organización.

- **Principio 3: Adquisición**

Esto significa que las adquisiciones de TI se realizan por razones válidas, sobre la base de un análisis adecuado y continuo, con una toma de decisiones clara y transparente. Existe un equilibrio apropiado entre beneficios, oportunidades, costos y riesgos, tanto a corto como a largo plazo.

- **Principio 4: Rendimiento**

Esto significa que TI es apto para el propósito de apoyar a la organización, proporcionando los servicios, niveles de servicio y calidad de servicio necesarios para cumplir con los requisitos comerciales actuales y futuros.

- **Principio 5: Conformidad**

Esto significa que el uso de TI cumple con todas las leyes y regulaciones obligatorias. Las políticas y prácticas están claramente definidas, implementadas y aplicadas.

- **Principio 6: Comportamiento humano**

Esto significa que las políticas, prácticas y decisiones de TI demuestran respeto por el comportamiento humano, incluidas las necesidades actuales y en evolución de todas las personas en el proceso.

1.4.2. ITIL

Según Zambrano (2017), ITIL se relaciona a la Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Información, y es un conjunto de conceptos y prácticas al servicio de las tecnologías de la información. Su función dentro de las organizaciones es lograr calidad y eficiencia en las operaciones de TI.

El modelo de ITIL se desarrolla en un ciclo de vida de cinco libros como se muestra en la Figura 4 (Armendáriz, 2017).



Figura 4. Ciclo de vida de ITIL

Fuente: (Armendáriz, 2017, p. 53)

Las 5 Fases del Ciclo de Vida del modelo ITIL son:

- Estrategia del Servicio
- Diseño del Servicio
- Transición del Servicio
- Operación del Servicio
- Mejora Continua del Servicio

Cabe indicar que ITIL no es tomado en cuenta como un estándar o marco del Gobierno de TI, sin embargo, por las buenas prácticas que este presenta y por su aceptación dentro del mundo empresarial, es considerado un complemento de ISO 38500, COBIT entre otros.

1.4.3. COBIT

Se define como un marco de referencia para el gobierno, la gestión y la tecnología, que se encuentra dirigida hacia toda la empresa. Haciendo que este modelo haga una distinción clave entre gobierno y gestión. Ya que estas dos disciplinas sirven para distintos propósitos por lo que abarcan distintas actividades y requieren distintas estructuras organizativas (ISACA, 2018). Considerando que el gobierno es netamente responsabilidad del directorio bajo el liderazgo del presidente, quienes se aseguran que todas las decisiones cumplan con el objetivo empresarial y se mantengan equilibradas y acorde a las necesidades de todas las partes interesadas. Mientras que la gestión es netamente responsabilidad ejecutiva bajo el liderazgo general ejecutivo quienes contribuirán con la planificación, ejecución y monitoreo de todas las actividades establecidas por el órgano de gobierno para alcanzar los objetivos de la empresa.

ISACA (2018) menciona que: Cada empresa debe establecer, personalizar y sostener un sistema de gobierno creado a partir de una serie de componentes que permitan satisfacer los objetivos de gobierno y gestión. Estos componentes pueden ser de diferentes tipos (Ver Figura 5), siendo los procesos más comunes. Sin embargo, los componentes de un gobierno también incluyen estructuras organizativas; políticas y procedimientos; elementos de información; cultura y comportamiento; habilidades y competencias; y servicios, infraestructura y aplicaciones.

- Los **Procesos** son una serie de prácticas y actividades organizadas para lograr determinados objetivos y producir una serie de salidas que contribuyan a la consecución de la totalidad de los objetivos relacionados con las TI.
- Las **Estructuras organizativas** son las que toma de decisiones claves en una empresa.
- Los **Principios, Políticas y Marcos de referencia** convierten el comportamiento deseado en una aplicación práctica para la gestión diaria.
- La **Información** incluye toda la información producida y utilizada por la empresa y es generalizada a través de cualquier organización.
- La **Cultura, Ética y Comportamiento** de individuos y de la empresa son, subestimados como un factor de éxito en las actividades de gobierno y gestión.

- Las **Personas, habilidades y competencias** son de mucha importancia para la toma de decisiones, ejecutar medidas correctivas y completar satisfactoriamente todas las actividades.
- Los **Servicios, infraestructura y aplicaciones** incluyen la infraestructura, la tecnología y las aplicaciones que brindan a la empresa un sistema de gobierno para el procesamiento de las TI.



Figura 5. Componentes COBIT de un Sistema de Gobierno

Fuente: (ISACA, 2018, p. 13)

1.4.4. CALDER-MOIR

Según Zambrano et al. (2017), Calder-Moir es un estándar de Gobierno de TI, que coordina y organiza modelos de TI proyectando una guía estructural al enfocar el Gobierno de TI. Ya que brinda máximos beneficios de trabajo entre otros estándares. Este marco es una herramienta sencilla que permite a otras organizaciones implementar la norma ISO/IEC 38500; permitiendo organizar asuntos de gobierno y brinda apoyo a la compañía, ejecutivos y profesionales.

Este marco de trabajo consta de seis segmentos, donde cada uno de los pasos representa un paso de extremo a extremo, comenzando con la estrategia de negocio

y terminado con el soporte operativo de TI para la obtención de valor empresarial frente a esa estrategia.

Cada segmento está dividido en tres capas; la capa interna representa la junta directiva que dirige, evalúa y monitorea el soporte tecnológico de la empresa (Ver Figura 6).

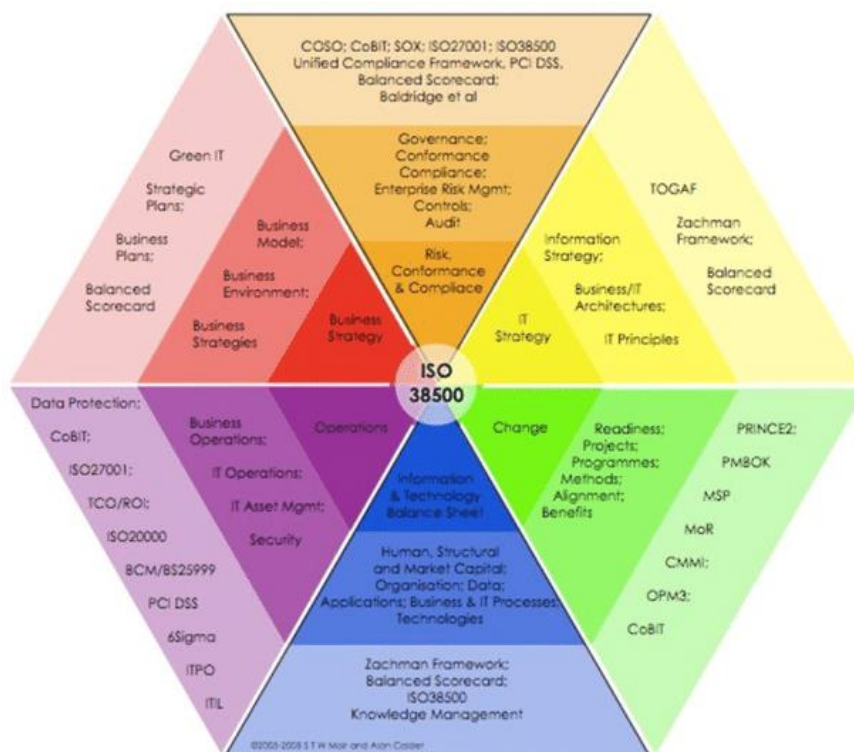


Figura 6. Modelo de Gobierno de TI

Fuente: (Calder, 2008)

1.5. Trabajos relacionados

El “Nuevo modelo de compromiso del Gobierno de TI y TI Gestión para la Comunicación del Valor TI en Empresas” es una investigación realizada por Carlos Juiz (2011), la cual busca propiciar un modelo que explique cómo deben ir los modelos de TI, las estrategias de las juntas directivas y las unidades de negocio en una misma dirección, basándose principalmente en la ISO/IEC 38500, aunque se encuentran agregadas características de Gobierno de TI y herramientas que implementan en sí este modelo. Para su experimentación y validación se realizaron dos tareas en paralelo. Por un lado, se desarrolló una herramienta de software en versión beta que almacena los cinco tipos locales de Gobierno de TI y las métricas de Gestión y Operación de TI, por otro lado, se comenzó a experimentar y validar el modelo de

compromiso para comunicar el valor de TI, logrando tener como resultado “un modelo conceptual de comunicación del valor de TI proveniente del compromiso de Gobierno de TI y la administración de TI que ayuda al CIO a explicar cómo la implementación de los proyectos está realmente siguiendo la estrategia desarrollada por la junta”.

Carlos Juiz, Mercedes Gonzáles e Isabel Barceló (2012), plantean la alineación de proyectos de negocios de TI a través de la cartera de proyectos, como uno de los mecanismos para implementar Gobierno de TI dentro de una empresa pública, específicamente la Universidad de las Islas Baleares, buscando como objetivo principal demostrar que los tres mecanismos de Gobierno de TI: alineación, comunicación y estructuras, son irremplazables para producir el valor que espera la junta de TI, cuando son usadas de manera adecuada. Enfocándose principalmente en la alineación de los negocios y las TI. La pregunta clave para el consejo universitario fue si los gastos en TI de su organización estaban en armonía con sus objetivos estratégicos y tácticos, para lo cual se demostró que la implementación de un proceso de aprobación de proyectos no solo puede ayudar a mejorar la comunicación entre las autoridades de la Universidad y el personal de TI, si no también alinear objetivos estratégicos y tácticos con demanda de la unidad de negocios para proyectos de TI.

La iniciativa diagnóstica de TIC que tuvo la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) de México, en el año 2016, ha permitido que desde entonces se vaya aportando al conocimiento de las IES con respecto a lo que se tiene, y por otro, poder contar con un referente para elevar el nivel de madurez de Gobierno de TI. Al momento se cuenta con una nueva publicación denominada “Estado Actual de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las Instituciones de Educación Superior de México” (Ponce, 2019), que consolida la información a modo de indicadores que podrán ser traducidos en acciones y proyectos que faciliten la interacción en la educación superior.

En el libro “UNIVERSITIC 2017. Análisis de las TIC en las Universidades Españolas” (Canay Pazos et al., 2018) se publica la Sectorial de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de CRUE Universidades Españolas, que contiene un conjunto de indicadores de gestión, descripción y de buenas prácticas en materia de TI en las Universidades Españolas. Además, se complementan con una serie de reflexiones estratégicas, análisis temáticos y perspectiva de futuro de las TI en las universidades españolas para 2017.

En 2018 la publicación del libro “Estado de las tecnologías de la información y la comunicación en las universidades ecuatorianas” (Padilla et al., 2018), ha permitido conocer los esfuerzos en TIC que están haciendo las universidades; además, que se constituya en un indicador que les permita trabajar en nuevos proyectos. El trabajo quedó claro con la participación de 42 IES, y lo hacían con la identificación de indicadores que les permitían encontrar oportunidades y generar propuestas de desarrollo, tal como lo definieron.

La Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia (CEDIA) se preocupó de proveer tecnología de punta a sus instituciones de educación superior, inicialmente el acceso a la red avanzada internacional. CEDIA provee actualmente un portafolio de 20 servicios de TI, entre los cuales se encuentran Internet, EDUROAM y la nube de servidores institucionales para apoyo a la investigación. CEDÍA consciente de la necesidad de mantener su portafolio en continua evolución, en el año 2016, impulsó y apoyó de manera decidida la creación del Jefe de Tecnologías de la Información (CIO, por sus siglas en inglés). El CIO analiza qué beneficios pueden sacar las empresas de las nuevas tecnologías (Padilla et al., 2018). En este caso, CEDÍA identificó nuevas soluciones para el desarrollo de su plataforma tecnológica con el objeto de alinearlos a la realidad tecnológica. Una primera iniciativa fue el estudio de la situación TIC de las universidades del Ecuador. El resultado de trabajo generó un impacto positivo en el sistema académico nacional, las instituciones que lo conforman cuentan ya con un instrumento que les permite, de manera comparativa, definir lineamientos para la mejora en el ámbito de las TIC, para proyectar a sus instituciones hacia un futuro mejor (Padilla et al., 2018).

El estudio realizado por Luna-Reyes et al. (2020), explora la relación entre los principios de Gobierno de TI y las capacidades dinámicas de gobiernos municipales semiurbanos, urbanos y metropolitanos de la ciudad de México, el cual es parte de un proyecto de investigación que tenía el propósito de desarrollar un modelo para el gobierno digital local en México, enfocándose principalmente en el tercer componente del proyecto, es decir, los tres talleres desarrollados con la CIO y dirigidos a 34 jefes oficiales de información de los gobiernos municipales de México, demostrando los principios específicos de Gobierno de TI que pueden mejorar la capacidad de innovación vinculado con la adquisición de conocimiento, asimilación, transformación y exploración. Por otra parte, los resultados “sugieren que los gobiernos locales

muestran un interés en la innovación impulsada por TI dentro de sus organizaciones. Por lo tanto, es importante para las organizaciones del sector público identificar y desarrollar capacidades para innovar". En conclusión, este estudio analiza los principios de la política de Gobierno de TI para mejorar las posibilidades de innovar en el sector público.

CAPÍTULO II

GESTIÓN Y GOBIERNO DE TI

El capítulo anterior tuvo como propósito introducir al lector progresivamente en la temática de investigación, abordando temas como: ¿Qué es Gobierno de TI?, ¿Cuál es su importancia y sus áreas de enfoque?, ¿Cuáles son las normas y estándares relacionados?; finalmente, mencionar varios de los trabajos desarrollados por diversos autores y que tienen relación con la presente investigación.

Por lo expuesto, dentro de este capítulo abordaremos temáticas que buscan provocar una reflexión en el lector acerca del Contexto de las TIC relacionadas con la gestión y Gobierno de TI en las IES; los Indicadores propuestos de gestión y Gobierno de TI en México y Ecuador en los últimos estudios de las TIC para las IES, expuestos anteriormente como parte de nuestros trabajos relacionados; los Aspectos relacionados con gestión y Gobierno de TI que establece el Modelo de Evaluación Institucional para los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos en proceso de acreditación 2020 aprobado por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES). Las Buenas prácticas del estándar ISO/IEC 38500 y para finalizar trataremos las Dimensiones e indicadores de TIC en el marco de buenas prácticas de gestión y Gobierno de TI para los ISTTPCOMA.

2.1. Contexto de las TIC relacionadas con la gestión y Gobierno de TI en las IES.

Fernández (2011) menciona que: "La confusión entre ambos conceptos, que son diferentes, aunque están relacionados, da como resultado que los consejeros sean incapaces de desarrollar sus roles, los líderes del negocio no sean conscientes de su papel como demandantes de servicios TI y los directivos de TI traten de cubrir todas esas deficiencias desde la perspectiva de la oferta de servicios de TI".

En ese contexto se llega a determinar que el gobierno de la TI, es el que asegura que todas las necesidades de las partes interesadas sean evaluadas, para determinar si se alcanza con todas las metas acordadas; estableciendo la dirección a través de la priorización y la toma de decisiones, ya que el gobierno de las TI comprende el liderazgo, las estructuras organizativas y los procesos que aseguran que las TI de la

organización sostienen y extienden los objetivos y estrategias de estas. Mientras que la gestión es la encargada de planificar, contribuye, ejecuta y controla las actividades establecidas por el cuerpo del gobierno para alcanzar las metas de cada organización (Edson Roberto et al., 2014a).

Las TIC hoy en día son una parte muy importante dentro de los IES, ya que se encuentran inmersas dentro de la docencia, investigación y administración, volviéndose un soporte táctico a sus principales servicios, pero con el avance de las TIC en el futuro se convertirán el principal soporte dentro de los IES, ya que estas formaran parte de la planificación institucional; y para ello hay que fijarse objetivos que nos permitan determinar sobre donde, cuando y como invertir en las TIC para alcanzar las metas planteadas de tal manera que se mejore la eficiencia y eficacia de los IES (Largo & Faraón (coord.), 2012).

En el estudio de Ponce (2019), se muestra un contexto general de las TI, y su importancia dentro de los IES. Donde se denota la importancia de la Gestión de las TIC, así como su protagonismo en todas las operaciones y recursos tecnológicos, encaminadas a buscar el valor que los IES requieren para el uso y aprovechamiento óptimo de los recursos asignados, ya que uno de cada cuatro IES cuenta con un presupuesto anual. Además, encontramos que casi el 60% de los institutos encuestados tiene necesidad prioritaria respecto a la seguridad de la información, 7 de cada 10 institutos proporciona servicios de gestión de licencias de software a la investigación, uno de cada dos institutos informa que tiene gestión de licencias y alojamiento a la Comunidad de Investigadores a través de su Catálogo de Servicios, 3 de cada 5 institutos informa que cuenta con la administración electrónica implementada para la gestión interna, 3 de cada 4 institutos reporta que utilizan software libre para la gestión de TI, el 39% hace uso de metodologías o estándares para las buenas prácticas de las TIC. De igual manera este estudio resalta lo relacionado con el Gobierno de las TIC, mostrando resultados orientados a las “mejoras y a la madurez” en cuanto a los proyectos de los IES, y a la situación actual de sus estrategias, políticas, responsabilidades, estructuras y procesos, con parte de la cultura organizacional con perspectiva estratégica.

El estudio realizado por Padilla (2018) que impulsa CEDIA, promueve aspectos que generan la importancia de contar con presupuestos dedicados a la inversión de las TIC, además de considerar el posicionamiento de las mismas en IES, tales como

gestión y gobernanza, entre otros. Donde podemos encontrar que 4 de cada 10 instituciones cuentan con procesos relacionados a las TIC definidos y aprobados, a pesar de no contar con una certificación ISO 9001, donde 6 de las 42 instituciones encuestadas ya han iniciado un proceso de certificación. Dentro de los procesos basados en buenas prácticas implementados por los IES encuestados podemos encontrar: la gestión de desarrollo de software, la gestión de incidencias, la gestión de mantenimiento y la gestión de requerimientos; así como procesos de menor implementación como: gestión financiera de los servicios de TIC, la gestión de la cultura del uso de las TIC, la gestión de la capacidad y la gestión de la disponibilidad. Cuatro de cada 10 instituciones cuentan con una metodología formal para la gestión de proyectos de TIC. Así encontramos indicadores relacionados con Gobierno de TI, los mismos que se encuentran en un estado incipiente en donde sólo el 36% de IES encuestadas cuentan con procesos de Gobierno de TI, pero es importante destacar como positivo que el 74% de las mismas reporta directamente a su máxima autoridad.

2.2. Indicadores propuestos de gestión y Gobierno de TI en México y Ecuador en los últimos estudios de las TIC para las IES.

2.2.1. Estudio ANUIES-TIC 2019

El primer estudio sobre el “Estado actual de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las Instituciones de Educación Superior en México”, lo realizó la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) en el 2016, estudio que se desarrolló durante un año y ha sido replicado en el año 2018 y 2019; con sus resultados se han desarrollado propuestas orientadas al desarrollo de las TIC en los IES de México (Ponce, 2019). De acuerdo con este trabajo, doce fueron los aspectos analizados con sus respectivos indicadores.

1. Datos generales. - Los datos generales buscan conocer más a fondo a los IES que participan en el estudio haciendo énfasis en:

- Tipo de financiamiento (particular o público)
- Regiones del país pertenecientes
- Tipo de subsistema que representan
- Tamaño con base en la cantidad de:
 - estudiantes
 - profesores

- investigadores
 - empleados administrativos
 - Presupuesto total asignado
 - Presupuesto total invertido en TI
 - Entre otras métricas
2. **Organización de TIC.** - Tiene como objetivo conocer cómo están conformadas las planillas de los departamentos de TI de las IES, que participan en este estudio, enfocándose principalmente en su ubicación dentro del organigrama, así como su forma de trabajo.
 3. **Portafolio de Proyectos.** - Busca conocer la forma en que los IES manejan su cartera de proyectos, cómo la priorizan, cómo la administran y cómo informan los resultados a la Alta Dirección.
 4. **Servicios de TIC.** - Este indicador busca conocer la formalidad con que llevan los servicios de TIC en los Departamentos de TI de los IES participantes.
 5. **Seguridad de la Información.** – Esta sección busca conocer si los IES que forman parte del estudio cuentan con los recursos económicos, humanos y tecnológicos, que les permitan establecer planes, metodologías y certificaciones enfocadas a la seguridad de la información. Además, conocer si se cuenta con una definición de políticas de seguridad de la información, que afronte toda forma de riesgo, en cuanto a su confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.
 6. **Sistemas de Información Administrativos.** – Dentro de este estudio se busca conocer si los IES cuentan con sistemas administrativos conocidos también como Sistema de Integral de Información Administrativa; los módulos que conforman este sistema son: Admisión, Escolar, Becas, Servicio Social, Tutorías, Recursos Humanos, entre otros. También se considera dentro de esta plataforma a otros sistemas que apoyan en los procesos administrativos como bibliotecas, plataformas de administración de documentos, herramienta de correo electrónico institucional, etc.
 7. **Servicios a la Academia y a la Investigación.** – Este indicador permite conocer el grado de avance en los servicios que ofrecen los IES, como plataformas tecnológicas en línea, hasta temas actuales en tecnologías emergentes como: inteligencia artificial, aprendizaje predictivo, realidad aumentada, etc.

- 8. Calidad de TIC.** – Busca identificar que estándares de calidad están siendo usados por los IES tanto para la administración como para la academia.
- 9. Infraestructura.** – Esta sección busca conocer cuáles son las capacidades de las que cuentan los IES con respecto a la Infraestructura de TI, considera elementos tales como dispositivos físicos, software, facilidades y servicios necesarios que apoyan las funciones de TIC. Adicionalmente a esto se busca identificar si los IES cuentan con planes de adquisición, mantenimiento, inventario de hardware y software, esto con el propósito de conocer el nivel de planeación y control de infraestructura con la que cuentan los institutos.
- 10. Administración Electrónica.** – En este indicador se busca esclarecer si los IES encuestados cuentan con una interacción al público (Para el caso de los IES, son los estudiantes y los padres de familia) a través de plataformas tecnológicas.
- 11. Nuevas Tecnologías.** – Tiene como objetivo esclarecer el nivel de avance que tiene los IES en tecnologías emergentes, principalmente las que tienen un mayor impacto en la educación, como: Realidad aumentada, Inteligencia Artificial, Robótica, Impresión 3D, Internet de las cosas, Ciberseguridad, etc.
- 12. Software libre.** – el objetivo de este indicador es conocer el uso del software libre dentro de las IES, identificando los ámbitos en los que se usa y, quizá lo más importante, proponer opciones de software libre a quienes aún no lo hacen.

2.2.2. Estudio CEDIA- UETIC 2018

El primer “Estudio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las Universidades Ecuatorianas”, lo realizó CEDIA en el 2017; siendo replicado como un segundo estudio en el año 2018 (Padilla et al., 2018). De acuerdo con este trabajo, siete fueron los aspectos analizados con sus respectivos indicadores.

- 1. Datos generales.** - En esta sección se describen los datos generales de las IES que participaron en el estudio y se analizaron indicadores como: Tipo de institución, Fuente de financiamiento, Región en la que tiene presencia, Número de carreras y programas de postgrado, Total de estudiantes, Total de profesores, Presupuesto anual de la universidad, y Portal de transparencia.
- 2. Organización de TIC.** – Dentro de esta sección se describen los componentes de las TI en las IES, como su organización planificación y gestión, mediante un conjunto de indicadores que analizan cómo las estrategias funcionales se alinean

a las estrategias institucionales. Para este estudio se consideró los siguientes indicadores:

- Planificación estratégica.
- Plan de inversión de TIC.
- Políticas.
- Modelo de gestión.
- Manual de funciones del personal.
- Portal de datos abiertos.
- Unidad de TIC centralizada.
- Organigrama del área.
- Gestión de proyectos.
- Plan de capacitación para el personal.
- Metodología formal para la gestión de proyectos.
- Participación de la alta dirección en la priorización de los proyectos.
- Plan operativo de TIC.
- Presupuesto de TIC.
- Procesos y procedimientos.
- Procesos certificados.
- Cuadro de mando integral.
- Proceso de control interno.
- Comité de TIC.
- Personal.
- Número total de proyectos.
- Tiempo de dedicación del director de TIC.
- La dirección de TIC reporta a la máxima autoridad.

3. Servicios generales de TIC. – Dentro de esta sección se describen datos generales sobre los servicios de TI que brindan a sus docentes, investigadores, estudiantes, empleados y otros miembros de las IES. Esta sección contiene los siguientes indicadores:

- Catálogo de servicios de TIC.
- Número de servicios del catálogo de servicios TIC.
- Servicios de TIC que cuenta con SLA aprobado.
- Número total de computadoras por sistema operativo.
- Auditorias periódicas que verifiquen la efectividad y eficiencia de los servicios de TIC.
- Procedimientos e instructivos para la configuración y utilización de los servicios de Internet, Intranet, correo electrónico y sitios web.

- Monitoreo y evaluación de los servicios de TIC ofertados por entidades externas.
- Mesa de servicios de TIC.

4. Servicios de TIC para la docencia y la investigación. - En esta sección se presentan los servicios que las TI proporciona para la gestión de la docencia y la investigación. Los indicadores de esta sección son:

- | | |
|---|---|
| • Número de aulas con equipamiento de acceso a Internet. | • Número de aulas con conexión a Internet y proyector multimedia. |
| • Modalidad del servicio de la plataforma de aprendizaje virtual. | • Número de estudiantes en la plataforma virtual. |
| • Número de profesores en la plataforma virtual. | • Número de cursos en la plataforma virtual. |
| • Plataforma de aprendizaje virtual. | • Número de computadoras para estudiantes. |
| • Número de aulas. | • Plataforma MOOC utilizadas. |
| • Número de cursos MOOC. | • Plataforma de envío de archivos. |
| • Plataforma de videoconferencia. | • Plataforma de comunidades. |
| • Cobertura de EDUROAM. | • Número de conexiones wifi. |
| • Número de puntos de acceso inalámbrico. | • Ancho de banda de acceso a Internet. |
| • Otros servicios de TIC. | |

5. Sistemas de información. - En esta sección se presentan indicadores para el análisis de la gestión de los sistemas de información dentro de las instituciones. Los elementos propuestos son:

- Modelo de información.
- Proceso de adquisición de software.
- Arquitectura de sistema de información.
- Metodología de desarrollo.
- Sistemas de información con que cuenta la institución.

6. Infraestructura de TIC. – Es una herramienta indispensable para soportar la implementación, provisión y gestión de los servicios de tecnología que brindan los IES. En esta sección se analizan los siguientes indicadores:

- Plan plurianual de financiación de las TIC.
- Análisis retrospectivo sobre inversiones en TIC
- Plan de adquisiciones de infraestructura TIC.
- Plan de mantenimiento de infraestructura de TIC.
- Plan de renovación de infraestructura TIC.
- Inventario de recursos TIC.
- Centro de datos.
- Telefonía IP.
- Computadores para uso administrativo.
- Gestión de activos de TIC.
- Firma electrónica.
- Servicios de virtualización.
- Infraestructura TIC externa.
- Servicio IaaS (Infrastructure as a Service).
- HPC (High-Performance Computing).

7. Seguridad de TIC. – Las TIC soportan procesos críticos dentro de las IES. Es necesario que estos estén implementados con estándares de seguridad que protejan la información. En esta sección se define los siguientes indicadores:

- Políticas de seguridad de TIC.
- Responsable de seguridad de la información.
- Auditorías de seguridad.
- Plan de contingencia.
- Plan de continuidad.
- Proveedor SSO (Single Sign On).
- Existencia de un CSIRT (Computer Security Incident Response Team).
- Herramientas de análisis de vulnerabilidades.

2.3. Análisis del modelo de evaluación de institutos superiores de Ecuador.

En el 2020, el CACES aprueba el Modelo de Evaluación Institucional para los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos, el mismo que es resultado del proceso de reorganización participativo iniciado en el 2017. Este modelo se compone de 6 criterios: organización, docencia, investigación y desarrollo, vinculación con la

sociedad, recursos e infraestructura y estudiantes; 14 subcriterios y 32 indicadores. Dentro de estos encontramos aspectos relacionados con gestión y Gobierno de TI, tales como:

- **Criterio 1: Organización**

La institución cuenta con normativa y/o procedimientos, aprobados y vigentes, e instancias responsables, para la planificación y gestión de la planta de profesores, en el marco de la normativa del sistema de educación superior.

Subcriterio 1.1: Gestión institucional

Indicador 1.1.1 Planificación estratégica y operativa, describe cómo el contenido de la planificación de la institución se ha definido, teniendo en cuenta las demandas del entorno y la necesidad de alcanzar niveles superiores de calidad en las tres funciones sustantivas de la educación superior.

Subcriterio 1.2: Gestión social

Indicador 1.2.1 Acción afirmativa, evalúa las acciones del instituto para facilitar el ingreso y la permanencia en el mismo de personas en condición de vulnerabilidad.

Indicador 1.2.2 Equidad de género, valora la Equidad de Género que refleja los esfuerzos que realiza la institución para mantener la equidad dentro de su planta de profesores y en los cargos de dirección académica.

- **Criterio 2: Docencia**

Abarca aspectos relacionados con los profesores, considerando que son el recurso más importante que una institución incorpora en el proceso de formación porque su desempeño impacta de manera preponderante en la calidad de todos los resultados de la actividad institucional.

Subcriterio 2.1: Gestión del proceso de formación

Indicador 2.1.1 Prácticas preprofesionales, o relacionado con el componente práctico del proceso de formación de los estudiantes que se realiza por medio de las prácticas preprofesionales.

Subcriterio 2.2: Gestión de los profesores

En este subcriterio se describen temas relacionados a los profesores, en lo referente a la distribución de su carga laboral, procesos por medio de los cuales ingresaron a la institución, correspondencia entre su formación y las horas

clase impartidas, y aspectos sobre la evaluación y la experiencia en su ejercicio profesional.

- **Criterio 3: Investigación y Desarrollo (I+D)**

El criterio Investigación y Desarrollo (I+D) evalúa la planificación, ejecución y resultados de la actividad de I+D, una de las tres funciones sustantivas de la educación superior. El criterio está conformado por dos subcriterios: Planificación, Ejecución y resultados.

Subcriterio 3.1: Planificación

Este subcriterio cuenta con un solo indicador y evalúa la medida en que la institución ha logrado proyectar estratégicamente su trabajo en el ámbito de I+D.

Indicador 3.1.1 Planificación de la investigación y el desarrollo: Corresponde a los dos periodos académicos ordinarios concluidos antes del inicio del proceso de evaluación.

Subcriterio 3.2: Ejecución y resultados

Este subcriterio considera los proyectos de investigación o desarrollo ejecutados o en ejecución en el periodo de evaluación y cómo la institución divulga los resultados obtenidos en estos y genera textos con propósitos didácticos. El subcriterio cuenta con los indicadores Proyectos de investigación o desarrollo y Publicaciones.

Indicador 3.2.1 Proyectos de investigación o desarrollo: La relevancia de un proyecto de I+D está condicionada por el impacto que tendría la introducción de sus resultados en la práctica social y la novedad del conocimiento o de la solución tecnológica generada.

Indicador 3.2.2 Publicaciones: El indicador es una agregación del número de publicaciones que se encuentran en cada una de las categorías, ponderado según la relevancia de cada una. Se relativiza para el número de profesores equivalentes, porque esta variable es una referencia del potencial de producción de publicaciones de la institución.

- **Criterio 4: Vinculación con la sociedad**

El criterio vinculación, cuenta con un solo subcriterio, denominado Gestión de la vinculación, que está integrado por los indicadores Planificación de la vinculación y Ejecución de la vinculación. Vinculación con la sociedad es una

de las tres funciones sustantivas de la educación superior y se refiere a la acción de la institución de educación superior que tiene como objetivo genérico coadyuvar a la transformación de la realidad de su entorno, utilizando como recurso principal el accionar de sus profesores y estudiantes, apoyados por otros recursos institucionales como las condiciones de planificación y organización general de la institución, instalaciones, equipos, y bienes fungibles.

Subcriterio 4.1: Gestión de la vinculación

Este subcriterio se refiere a la manera en que se gestiona la vinculación por parte de la institución, que incluye su planificación en el nivel estratégico (indicador Planificación de la vinculación), así como y su ejecución y resultados (indicador Ejecución de la vinculación). No incluye los recursos que se utilizan, que son abordados en los criterios Organización, Docencia e Infraestructura.

Indicador 4.1.1 Planificación de la vinculación: La vinculación con la sociedad es la respuesta concreta de la institución de educación superior al encargo social de contribuir, de manera directa y desde sus capacidades académicas, a la transformación de su entorno. Para lograr esos fines, la vinculación con la sociedad tiene como herramientas principales la introducción de innovaciones en los procesos de la entidad beneficiaria y el desarrollo de capacidades en su talento humano.

Indicador 4.1.2 Ejecución de la vinculación: A efectos del indicador se denomina actividad de vinculación a aquellas acciones, no incluidas en un proyecto, que al ejecutarse de manera independiente logran un efecto transformador positivo en la realidad. Para determinar si un evento de vinculación alcanza por sí mismo la categoría de actividad de vinculación, o si es el conjunto de eventos similares quien la alcanza, se valora la necesidad que satisface y el esfuerzo y los recursos que requieren cada uno de ellos, así como los resultados alcanzados.

Criterio 5: Recursos e infraestructura

El criterio Recursos e infraestructura, propone evaluar las características de la infraestructura física, laboratorios específicos, condiciones de bienestar, tecnología de la información y los recursos bibliográficos que dispone el

instituto; y si estos son adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades de la comunidad académica.

Subcriterio 5.1: Biblioteca se toma en cuenta que esta reúna las condiciones básicas para facilitar la planificación académica de los profesores y estudiantes. Su función es facilitar el acceso y uso de la información, sea esta en formato impreso, digital o ambos.

Indicador 5.1.1 Biblioteca: El indicador evalúa cualitativamente si la institución cuenta con una biblioteca, entendida no solo como un conjunto de libros u otro soporte de los textos, sino que incluye el espacio, mobiliario, personal y demás recursos necesarios para que los profesores, estudiantes, investigadores y demás miembros de la comunidad educativa puedan leer, buscar información y estudiar.

Subcriterio 5.2: Infraestructura básica se evalúan las características y condiciones con las que cuenta la institución, a nivel de aulas, facilidades de trabajo de los profesores, oficinas, salas de trabajo y los espacios de desarrollo para los estudiantes.

Indicador 5.2.1 Puestos de trabajo profesores TC: Este indicador trata sobre el mobiliario, recursos tecnológicos y confort ambiental (iluminación, ruido y temperatura) de los puestos de trabajo individuales de los profesores a tiempo completo permiten la planificación y ejecución adecuadas de las actividades de docencia, investigación, vinculación con la sociedad y gestión; los espacios de trabajo de los profesores también se utilizan para la atención a estudiantes.

Indicador 5.2.2 Aulas: El indicador evalúa las características del aula de clase considerando que esta debe proporcionar el ambiente apropiado para el aprendizaje de los estudiantes que la utilizan.

Indicador 5.2.3 Seguridad: El indicador evalúa las acciones realizadas por la institución para prevenir o disminuir la posibilidad de que estudiantes, profesores y trabajadores sufran accidentes o enfermedades producto de sus actividades dentro del instituto, teniendo como sustento legal el artículo 326, numeral 5 de la Constitución de la República, que establece: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.

Indicador 5.2.4 Condiciones básicas de bienestar: El indicador evalúa las facilidades físicas implementadas en la institución, para posibilitar el acceso a personas con discapacidad física o sensorial. Se verifica si las personas con discapacidad pueden acceder a la institución mediante rampas o ascensores, tienen una adecuada movilidad por la misma y hacen uso de las aulas, talleres y laboratorios, baterías sanitarias acondicionadas, biblioteca, oficinas, etc., con la señalética e indicadores adecuados; además, existen parqueaderos exclusivos para tales personas.

Subcriterio 5.3: Laboratorios/talleres y áreas de práctica evalúa los ambientes de aprendizaje utilizados para la realización de actividades prácticas en entorno académico, que están dedicadas al desarrollo de habilidades de pensamiento y adquisición de destrezas prácticas en los estudiantes.

Indicador 5.3.1 Funcionalidad 1 y Suficiencia 1: Un factor decisivo para la adquisición eficiente de las habilidades en informática por parte de los estudiantes es que en las clases de esta asignatura cada estudiante pueda utilizar en forma exclusiva un computador que cumpla, al menos, con los siguientes parámetros: procesador Dual Core, 2 GB de RAM, tarjeta de red, mínimo 160 Gb de disco duro. En los computadores deben estar instalados y operativos los siguientes programas: software base, paquete de ofimática (Procesador de texto, hoja de cálculo y aplicativo para elaborar presentaciones).

Indicador 5.3.2 Funcionalidad 2 y Suficiencia 2: Los talleres, laboratorios y otros espacios para práctica y sus insumos, son la base material para la formación de las habilidades de pensamiento y las destrezas sensoriales y motoras que se corresponden con las carreras que integran la oferta académica de la institución. Para que desempeñen eficazmente esa función, esa infraestructura material debe contar con el mantenimiento, limpieza y orden adecuados para garantizar su funcionalidad. Sin embargo, la importancia del mantenimiento, la limpieza y el orden trasciende lo meramente técnico, porque tiene una alta significación educativa. Si los recursos de la institución tienen condiciones adecuadas en los aspectos mencionados se propiciará que los estudiantes reproduzcan ese patrón positivo de conducta.

Subcriterio 5.4: Interacción virtual considera las características y condiciones del equipamiento, programas y sistemas de gestión informáticos con los que cuenta la institución, los que contribuyen al desarrollo de las actividades planificadas en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Indicador 5.4.1 Interacción virtual: La conexión de banda ancha permite fortalecer y mejorar la enseñanza, así como el aprendizaje de los estudiantes; en este sentido, el indicador evalúa la capacidad de acceso, y la estabilidad de conexión a través de la relación entre el ancho de banda de la conexión a internet disponible en todos los predios de la institución y los usuarios de esta. Esta valoración se la realiza considerando el total del ancho de banda contratado, medido en kilo bits por segundo (kbps), dividido para la suma ponderada de estudiantes, profesores y personal administrativo.

Indicador 5.4.2 Ambiente virtual: Cuando nos referimos a Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) hablamos de un espacio de comunicación conformado por materiales y recursos con base en técnicas de comunicación mediadas por el computador, diseñado para facilitar y optimizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes; está integrado de herramientas y servicios para gestionar y desarrollar actividades de aprendizaje mediante una gestión de la planificación y control académico. Debe permitir el acceso local o remoto para mejorar la comunicación entre profesores y estudiantes; y para establecer la planificación y el control académico como un complemento al trabajo desarrollado en la actividad educativa.

- **Criterio 6: Estudiantes**

El centro del criterio lo constituyen los estudiantes, e incluye aspectos relevantes del acompañamiento académico y pedagógico realizado con la finalidad de retroalimentar el proceso educativo.

Subcriterio 6.1: Acompañamiento a estudiantes y graduados

El subcriterio contiene los indicadores: Acompañamiento académico y pedagógico y Seguimiento a graduados. Contiene aspectos referentes al diseño y aplicación de estrategias para ejecutar el proceso de acompañamiento académico y pedagógico de los estudiantes, el diseño e implementación de estrategias motivadoras en cuanto a su permanencia en el proceso de formación hasta la culminación de estudios, así como del proceso continuo en

el que la institución establece una relación sistemática con sus graduados y sus empleadores.

Indicador 6.1.1 Acompañamiento a estudiantes: El indicador evalúa si el instituto diseña y aplica un proceso de acompañamiento académico y pedagógico a los estudiantes, desde su admisión hasta la culminación de sus estudios.

Indicador 6.1.2 Seguimiento a graduados: El seguimiento a graduados es el proceso continuo en el que la institución establece una relación sistemática con sus graduados y sus empleadores, que tiene como objetivo obtener información sobre las experiencias de ambos acerca de la efectividad práctica del proceso de formación que desarrolla el instituto, la que se utiliza para retroalimentar el mismo.

2.4. Dimensiones e indicadores TIC para diagnóstico de los ISTTPCOMA.

Como se puede apreciar en estudios previos, los modelos aplicados tienen cierta similitud y efecto de adopción en contextos locales. Ofrecen ideas para que las instituciones rectoras y de educación mejoren la gestión y el Gobierno de TI en las IES a través de una administración más eficiente sobre la base del conglomerado estudiantil y de su ámbito de acción. Por tal motivo, muchas de las acciones emprendidas en estos trabajos son muy aplicables a los Institutos Técnicos y Tecnológicos Superiores del Ecuador, como son los estudios de ANUIES-TIC y CEDIA-UETIC.

Este trabajo entiende que las IES son comunidades académicas con personería jurídica, pluralista y abiertas a todas las corrientes y formas del pensamiento universal expuestas de manera científica, siendo los ISTTPCOMA parte de esta definición. Es una definición que se basa en la calidad, eficiencia, eficacia, transparencia, responsabilidad y participación de los Institutos.

Los ISTTPCOMA se beneficiarían de este enfoque filosófico en la medida en que el aumento de la percepción de valor que proporcione a la comunidad estudiantil no suponga un exceso de costo en su gobierno y gestión, y se traduzca en un aumento de las barreras de formación de los estudiantes que favorezcan la confianza y el aseguramiento de la relación.

¿Qué dimensiones e indicadores son los que se deben considerar? La evidencia de los estudios previos no es conclusiva. Existen dimensiones e indicadores muy pertinentes en uno y otro modelo que son tomados en cuenta por los autores de este trabajo y un grupo de expertos en la temática. En este caso, hemos complementado nuestra investigación de estudio con estructuras, procesos y mecanismos relacionales que las organizaciones contemporáneas están utilizando en la implementación de Gobierno de TI (De Haes et al., 2020, pp. 26–28). Este ejercicio dio como resultado una lista de 33 mecanismos (S – P – R) y sus respectivas evaluaciones en términos de efectividad y facilidad de implementación percibida por el equipo de investigadores que acompañó y sugirió este trabajo.

En opinión de expertos, son dos los criterios globales que definirían el diagnóstico que sirven para cumplir el objetivo general propuesto y de una buena ejecución del proyecto de investigación previo. Estos criterios se estructuran de la manera siguiente:

- **Criterio 1: Percepción de gestión de TI**

Permite representar la situación actual, desde la óptica de la organización, los servicios de TIC para la docencia e investigación, y los sistemas de información. Este criterio se compone de 5 subcriterios y 73 indicadores. Tales como:

Subcriterio 1.1: Datos generales

Se describen los datos de los ITTPAConservatorios Superiores de la zona 1, que forman parte de este estudio. Los indicadores que se analizaron dentro de este subcriterio son:

- | | |
|------------------------------------|---|
| • Tipo de institución | • Cantidad de estudiantes |
| • Fuente de financiamiento | • Cantidad de profesores |
| • Región en la que tiene presencia | • Cantidad de empleados administrativos |
| • Modalidad de estudio | • Portal de transparencia |

Subcriterio 2.1: Organización de TI

El objetivo de este subcriterio es conocer como se desempeña el departamento de TI de cada institución, mediante indicadores que analizan su organización, planificación y gestión. Los indicadores que se analizaron dentro de este subcriterio son:

- Planificación Estratégica
- Manual de funciones
- Planificación Estratégica de la institución considerada a TIC
- Planificación operativa de TIC
- Plan de inversiones de TIC
- Presupuesto referencial para TIC
- Funcionamiento del departamento de TIC
- A quien reporta directamente el director de TIC
- Número total de personal de TIC
- Estado de capacitación y/o certificación del personal de TIC
- Departamento de tic con políticas formales de Planificación
- Departamento de TIC con procesos y procedimientos formales
- Departamento de TIC con un modelo de gestión basado en buenas prácticas
- Departamento de TIC con procesos certificados
- Portafolio de Proyectos

Subcriterio 3.1: Servicios de TI

En este subcriterio se describe como se desarrolla los servicios en el departamento de TIC, con el fin dar un buen servicio a todo el personal que se encuentra en la Institución. Los indicadores que se analizaron dentro de este subcriterio son:

- Catálogo de servicios de TIC
- Número de servicios del Catálogo de servicios de TIC
- Número de servicios que cuenta con un SLA
- Mesa de servicios de TIC
- Política de continuidad del negocio
- Auditorias
- Normas, procedimientos e Instructivos para servicios
- Número de equipos por sistema operativo

Subcriterio 4.1: Servicios de TI para la Docencia y la Investigación

Este subcriterio examina como la institución está efectuando los servicios de TIC para la docencia y la investigación. Los indicadores que se analizaron dentro de este subcriterio son:

- Plataformas de aprendizaje virtual
- Modalidad del servicio de la plataforma de aprendizaje virtual
- Número de estudiantes registrados en la plataforma de aprendizaje virtual
- Número de profesores registrados en la plataforma de aprendizaje virtual
- Número de cursos disponibles en la plataforma de aprendizaje virtual
- Número de aulas disponibles

- Número de aulas que tienen equipamiento de acceso a internet
- Número de aulas que tienen conexión a internet y proyector multimedia
- Número de computadores para el uso de estudiantes
- Plataforma MOOC
- Plataforma de transferencia de archivos
- Plataforma de video conferencia
- Plataforma de comunidades
- Servicio de cobertura de EDUROAM
- Número de puntos de acceso inalámbrico
- Ancho de banda de acceso a internet

Subcriterio 5.1: Sistemas de Información

Este subcriterio examina como se administran los sistemas de información que se encuentran dentro de las instituciones. Los indicadores que se analizaron dentro de este subcriterio son:

- Sistema de gestión de la información institucional
- Arquitectura de los sistemas de información
- Metodología formal de desarrollo de software
- Proceso de adquisición de software aplicativo centralizado
- Sistema académico
- Sistema de vinculación con la sociedad
- Sistema de gestión administrativo financiero
- Sistema de gestión docente
- Sistema ERP institucional
- Sistema CRM institucional
- Sistema SCM institucional
- Sistema de inteligencia de negocios y analítica
- Sistema de gestión de bibliotecas
- Sistema de evaluación docente
- Sistema de gestión documental
- Sistema de autenticación única de usuarios
- Sistema de funcionarios
- Sistema de gestión de eventos y congresos científicos
- Sistema de educación continua

- Sistema de repositorio de contenidos
- Sistema data warehouse institucional
- Sistema de cuadro de mando para la alta dirección
- Sistema de agenda corporativa
- Sistema de listas de distribución de correo
- Sistema de aplicaciones móviles para el uso académico y administrativo
- **Criterio 2: Percepción del Gobierno de TI**

Implica conocer el nivel de madurez de las prácticas de Gobierno de TI que mantienen los institutos. Este criterio se compone de 3 subcriterios y 35 indicadores de madurez. Tales como:

Subcriterio 2.1: Estructura de Gobernanza de TI

Este subcriterio busca saber como se encuentra estructurado o a que medida esta estructurado el Gobierno de TI dentro de las instituciones mediante 12 indicadores. Los indicadores que se analizaron dentro de este subcriterio son:

- S1 Comité de estrategia a nivel de la junta directiva
- S2 Experiencia en TI a nivel de junta directiva
- S3 (IT) comité de auditoría a nivel de junta directiva
- S4 CIO en comité ejecutivo
- S5 CIO reportando al CEO
- S6 Comité directivo de TI
- S7 Está en función un oficial de Gobierno de TI
- S8 Existe un Oficial de seguridad / cumplimiento / riesgo
- S9 Comité directivo de proyecto de TI
- S10 Comité directivo de seguridad informática e información
- S11 Comité directivo de arquitectura institucional
- S12 Integración de tareas de gobernanza / alineación en roles y responsabilidades

Subcriterio 2.2: Procesos de Gobernanza de IT

Este subcriterio busca identificar mediante 11 indicadores que procesos que garanticen la Gobernanza de TI se encuentran implementados dentro de cada uno de los institutos. Los indicadores que se analizaron dentro de este subcriterio son:

- P1 Planificación estratégica de sistemas de información

- P2 Medición del rendimiento de TI
- P3 Gestión de cartera
- P4 Charge back Arrangements: costo total de propiedad
- P5 Acuerdos de Nivel de Servicio
- P6 Marco de Gobierno de TI COBIT u otro
- P7 Aseguramiento y autoevaluación del Gobierno de TI
- P8 Gobernanza del proyecto / metodologías de gestión
- P9 Control de presupuesto de TI e informes
- P10 Gestión de beneficios e informes
- P11 COSO / ERM

Subcriterio 2.3: Mecanismos relacionales de Gobernanza de TI

Este subcriterio busca identificar mediante 10 indicadores que mecanismos han sido implementados en cada uno de las instituciones y que han aportado a establecer elementos globales de Gobierno de TI. Los indicadores que se analizaron dentro de este subcriterio son:

- R1 Rotación de trabajo
- R2 Co-ubicación
- R3 Entrenamiento cruzado de directivos
- R4 Gestión del conocimiento (sobre Gobierno de TI)
- R5 Gestión de alineamiento negocios / TI
- R6 Ejecutivo / alto directivo dando prácticas de buen ejemplo
- R7 Reuniones informales entre ejecutivos de negocios y ejecutivos de TI / altos directivos
- R8 Liderazgo de TI
- R9 Comunicación interna corporativa dirigida a TI de manera regular
- R10 Campañas de sensibilización de Gobierno de TI

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Este capítulo tiene como propósito introducir progresivamente al lector en la metodología de investigación, abordando temas como: ¿Cuál es el tipo de investigación?, ¿Cuál es el diseño de la investigación?, ¿Cuál es la muestra que se utilizó?, ¿Cuáles fueron las técnicas e instrumentos de recolección de información?, ¿Cuáles fueron las fuentes de información?, ¿Cuál es la recolección de datos?, ¿Cómo se elaboró el informe final?

3.1. Tipo de Investigación

La metodología de investigación que se utilizó para el desarrollo de este proyecto con base en la propuesta metodológica de (Hernández Sampieri et al., 2014). El problema tuvo un enfoque cualitativo en esencia, de alcance descriptivo, con una modalidad básica de campo, que siguió un muestreo no probabilístico de tipo intencional y/o decisión de expertos.

Según (Hernández Sampieri et al., 2014), el enfoque cualitativo “utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación”. En definitiva, el enfoque cualitativo se realizará con el propósito de precisar el estado de las TIC en los institutos de acuerdo a un conjunto de criterios e indicadores definidos.

3.2. Diseño de la Investigación

Para la elaboración del diseño de esta investigación se elaboró una planificación que se basó en los siguientes puntos:

- a) Definición del problema de estudio.
- b) Los objetivos generales y especificación de la investigación.
- c) Recurso material, humano y financiero.
- d) Tiempo estimado para la realización del trabajo.

La investigación descriptiva se radica en técnicas explicativas, para la recopilación de la información las cuales fueron: la entrevista y la encuesta; que nos facultaron alcanzar referencias extensas del tema investigado, bajo un marco de espacio y

tiempo definido. Esta investigación se aplica bajo realidades de hechos y su característica esencial, es la de mostrarnos una interpretación acertada de los resultados.

3.3. Muestra

Para (Spiegel, Murray R., 2009) "Cuando se recolectan datos sobre las características de un grupo de individuos o de objetos, por ejemplo, estatura y peso de los estudiantes de una universidad o cantidad de pernos defectuosos y no defectuosos producidos en determinado día en una fábrica, suele ser imposible o poco práctico observar todo el grupo, en especial si se trata de un grupo grande. En vez de examinar todo el grupo, al que se le conoce como población o universo, se examina sólo una pequeña parte del grupo, al que se le llama muestra"

En consecuencia, podemos describir que se llama muestra a un conjunto de elementos de una población a investigar, de modo que los resultados obtenidos de su análisis representan en un alto margen de posibilidades a las que se obtendrían con referencia al realizar un estudio sobre el total de una población.

Para este estudio se tomaron en cuenta los Institutos Superiores Técnicos, Tecnológicos, Pedagógicos, y Conservatorios de Música y Artes de la zona 1, que forman parte del Sistema de Educación Superior del Ecuador. El muestreo fue no probabilístico de tipo intencional y/o decisión de expertos debido a la acepción que menciona (Otzen & Manterola, 2017), son muestras basadas en la experiencia del investigador, de tamaño pequeño y tienen un comportamiento variable.

De acuerdo con la información relevada, a través del sitio web del Consejo de Educación Superior, existen 17 institutos superiores entre públicos y privados, los cuales se planificaron para ser ejecutados de manera presencial, sin embargo, ante el estado de excepción declarado por el Gobierno Nacional a mediados del mes de marzo de 2020, se decidió gestionarlos mediante correo electrónico y llamadas telefónicas. Por tanto, se socializó de manera virtual el objetivo y alcance de la investigación a Rectores y Directores de TI de los institutos en mención.

El listado inicial de los institutos es el siguiente:

1. Instituto Superior Tecnológico Cotacachi
2. Instituto Superior Tecnológico Luis Ulpiano de la Torre

3. Instituto Superior Tecnológico República del Ecuador
4. Instituto Superior Tecnológico Ibarra
5. Instituto Superior Tecnológico 17 de Julio
6. Instituto Superior Tecnológico Liceo Aduanero
7. Instituto Superior Tecnológico José Chiriboga Grijalva
8. Instituto Superior Tecnológico Daniel Reyes
9. Instituto Superior Tecnológico Alfonso Herrera
10. Instituto Superior Tecnológico Vicente Fierro
11. Instituto Superior Tecnológico Tulcán
12. Instituto Superior Técnico Cinco de Agosto
13. Instituto Superior Tecnológico Eloy Alfaro
14. Instituto Superior Tecnológico Luis Tello
15. Instituto Superior Tecnológico Quinindé
16. Instituto Superior Tecnológico Crecermas
17. Instituto Superior Pedagógico Martha Bucaram de Roldós Bilingüe Intercultural

Después de revisar la información de cada uno de los institutos, se buscó contrastar los datos para lo cual se solicitó apoyo a la SENESCYT con este proyecto. Con la información proporcionada se conoció que algunos institutos comparten infraestructura y otros se encuentran en proceso de cierre. Finalmente, 11 Instituciones colaboraron con esta iniciativa, con las cuales se trabajó en toda la investigación (Ver Anexo 1).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

Inicialmente se debe tener pleno conocimiento de la diferencia que existe entre método, técnica e instrumento de investigación, que son los procedimientos y medios que hacen operativos los sistemas de investigación.

El término método nace del griego métodos: meta = a lo largo o hacia y odos = camino, por tal razón se deduce, a lo largo del camino, dando como significado el orden y los pasos a seguir para lograr un objetivo encaminado a una investigación. El método parte desde el momento en que el investigador define el tema de estudio; en consecuencia, decide cuál será el camino a seguir para concluir el trabajo de investigación.

La técnica es la forma de recorrer el camino que se delinea en el método; son estrategias utilizadas para recabar la información necesaria; presenta las normas para ordenar los ciclos del proceso de investigación, de igual forma, proporciona instrumentos de recolección, clasificación, medición, correlación y análisis de datos, permitiendo la recolección de información; en consecuencia la técnica es un procedimiento especial para recolectar, que permite al investigador procesar y estudiar los datos que se necesitan para llevar a cabo una investigación.

Los instrumentos de información permiten operativizar a la técnica. En ocasiones se emplean de manera indistinta la técnica e instrumento de investigación; por ejemplo, la encuesta es una técnica, cuando se ejecuta, se habla entonces de la encuesta como instrumento. Las técnicas más comunes que se utilizan en la investigación para la recopilación de datos mediante cuestionarios son las encuestas o entrevistas (Godínez, 2013).

También como técnica e instrumento de investigación se utilizó una entrevista (en lo posible personal y por telefonía) y un cuestionario estructurado (Pfleeger & Kitchenham, 2001a), respectivamente. Para el caso del cuestionario se utilizó un asistente on line, con respuestas que fueron medidas en una escala básica y no comparativa.

3.4.1. Cuestionario

Para (Muñoz, 2003) “El cuestionario es un instrumento muy útil para la recogida de datos, especialmente de aquellos difícilmente accesibles por la distancia o dispersión de los sujetos a los que interesa considerar, o por la dificultad para reunirlos. Permite, además, en paralelismo con la entrevista, identificar y validar otros métodos. La finalidad del cuestionario es obtener, de manera sistemática y ordenada, información acerca de la población con la que se trabaja, sobre las variables objeto de la investigación o evaluación, considera que, al utilizar esta técnica, el evaluador y el investigador, tienen que considerar dos caminos metodológicos generales: estar plenamente convencido de que las preguntas se pueden formular con la claridad suficiente para que funcionen en la interacción personal que supone el cuestionario y dar todos los pasos posibles para maximizar la probabilidad de que el sujeto conteste y devuelve las preguntas”.

El cuestionario se aplica a una sola persona o grupos en presencia del investigador o la persona encargada de recopilar la información, pero en la actualidad con el avance tecnológico existe la posibilidad enviar por vía correo electrónico o plataformas a los destinatarios seleccionados para contestar el cuestionario.

El cuestionario es muy importante en la investigación científica, ya que constituye en forma específica de la técnica de observación, alcanzando que el investigador enfoque su atención en aspectos esenciales para la elaboración de esta; además permite clasificar la información que nos interesa para objeto de estudio; minimizando la realidad a cierto número de datos esenciales.

Como ventajas del cuestionario tenemos la capacidad de brindar información sobre un gran número de personas con menor tiempo posible, un bajo costo y la facilidad de conseguir, cuantificar, analizar y su interpretación.

En general, en la elaboración del cuestionario se buscó respetar el fundamento (Pfleeger & Kitchenham, 2001b) de algunos elementos en cuanto a la redacción de las preguntas las cuales se menciona a continuación:

- **Sencillas y claras.** - Fácilmente de entender e interpretar por los encuestados.
- **Lo más cortas posibles.** - Las preguntas breves requieren menos tiempo y menos atención por el encuestado.
- **Personalizadas.** - Se ha observado que las preguntas personalizadas obtienen más respuestas y éstas son más exactas. Sin embargo, algunos temas pueden desaconsejar el uso de la personalización.
- **Neutrales.** - Las preguntas tendenciosas influyen en la respuesta de los encuestados introduciendo sesgos que impiden conocer la verdadera opinión de los encuestados.
- **Evitar preguntas negativas.** - Las preguntas negativas son complejas de entender, en especial si solicita al encuestado que exprese su acuerdo o desacuerdo.
- **Estructura lógica.** - Las preguntas deben incluir únicamente una idea, ya que de lo contrario resulta confuso responder a los encuestados.
- **Preguntas en orden.** - Las preguntas deben ser ordenadas no mezcladas de selección múltiple con las de contestación y deben ser agrupadas por temas.

La encuesta fue diseñada de manera estructurada, tomando en cuenta los criterios globales de la investigación. El cuestionario contenía preguntas que fueron revisadas por personas expertas en la elaboración de cuestionarios, los mismos que revisaron la comprensibilidad, entendimiento y presentación de las preguntas. Enseguida, el cuestionario se publicó en un sitio¹ on line, el mismo que se presenta como la Figura 7.

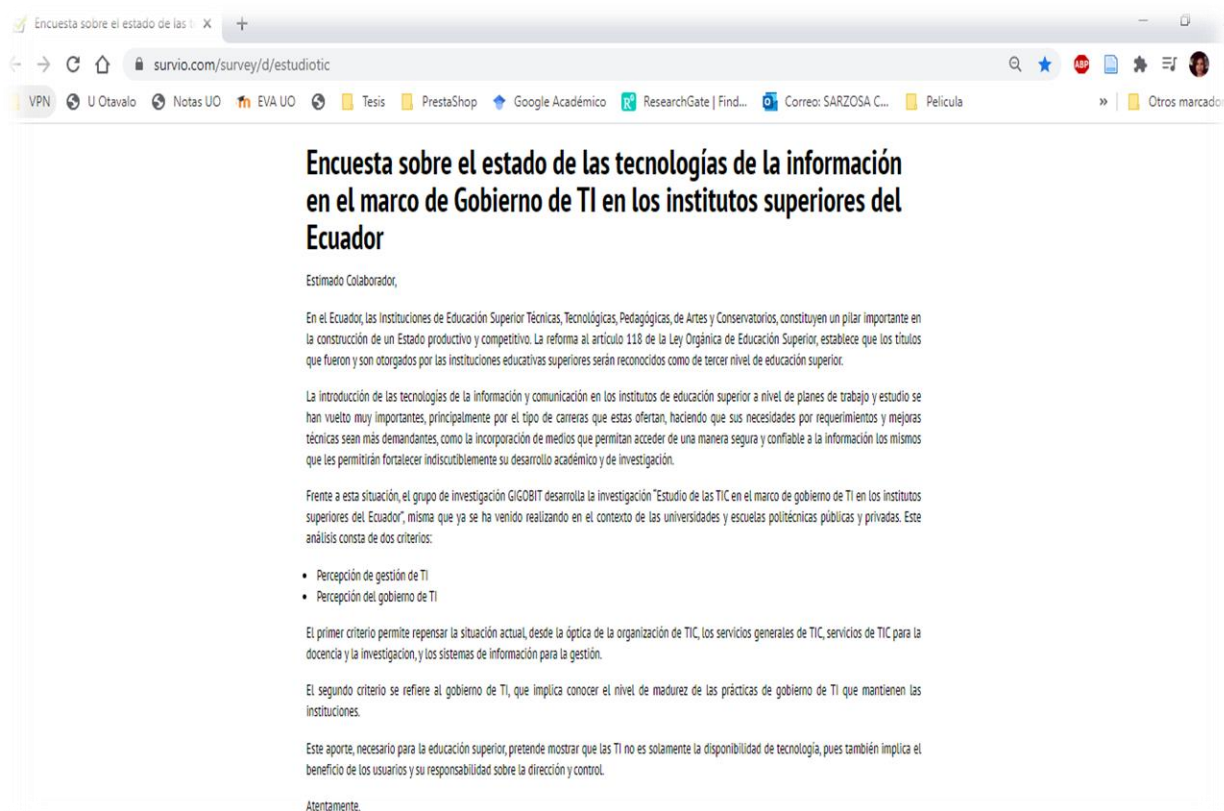


Figura 7. Interfaz web de la encuesta

La encuesta de opinión (Archeater, 2005 citado por Hernández Sampieri, Fernández Collado, et al., 2014) fue dirigida a directivos de TI para la recolección de datos, detección de necesidades de las áreas tecnológicas y conocimiento de la manera en que éstas están siendo administradas. Para esto se aplicó un procedimiento basado en cinco aspectos fundamentales, como son:

- Planteamiento de objetivos
- Preparación de instrumento de recolección de información

¹ <https://www.surveio.com/survey/d/estudiotic>

- Planificación del muestreo
- Recolección de datos
- Análisis e interpretación de datos

3.4.2. Encuesta

La encuesta que se empleó para el trabajo de investigación fue conformada por un cuestionario de 108 indicadores con dos criterios principales (Ver Anexo 2), como son:

Criterio 1: Percepción de gestión de TI en el cual están divididas en 5 subcriterios para su respectivo estudio, como son:

- Datos demográficos
- Organización de TIC
- Servicios generales de TIC
- Servicios TIC para la docencia y la investigación
- Sistemas de información

Criterio 2: Percepción del Gobierno de TI en el cual están divididas en 3 subcriterios para su respectivo estudio, como son:

- Estructura de gobernanza de TI
- Procesos de gobernanza de TI
- Mecanismos relacionales de gobernanza de TI

La encuesta se envió al director de TI y/o encargado de TI previa autorización del rector del ISTTPCOMA participante de la zona 1 del Ecuador. El registro de datos de esta recolección de información se llevó a cabo mediante un sistema en línea para cada institución que se ejecutó entre los meses de mayo y agosto de 2020.

Las respuestas se tabularon mediante un aplicativo on line² por su fácil manejo, las posibilidades gráficas que ofrece, medios estadísticos como tablas, diagramas de frecuencias, histogramas y gráficos diversos, su capacidad de almacenar y tratar datos.

La encuesta se utiliza como una alternativa a las limitaciones que entrega la observación, basándose en la elaboración de preguntas orientadas a obtener información determinada (Gómez Bastar, 2012).

² www.survio.com

De esta definición podemos deducir que el término “encuesta” se emplea para designar a todo el desarrollo que se realizó, mientras tanto el término “cuestionario” se define al formulario que abarca todas las preguntas que son encaminadas a las personas/sujetos objeto de estudio. La intención que se busca con el cuestionario es interpretar las variables empíricas, acerca de la información, en preguntas precisas que logren dar como resultado respuestas confiables, válidas y capaces de ser cuantificadas. El argumento orientativo que se escruta para construir el cuestionario lo conformaron las hipótesis, así como variables previamente definidas

En el ciclo inicial, antes del desarrollo de las preguntas, se observó cuidadosamente las características de la población que respondió la encuesta y la forma de aplicar que se utilizó, ya que estos artífices poseen mucho valor decisivo al momento de definir la cantidad de preguntas que conformaron el cuestionario, el formato de las preguntas/respuestas, entre otras particularidades importantes.

Ventajas de las encuestas

Lo que más resalta en una encuesta es que no requiere que el investigador esté presente cuando el encuestado la llene. Adicional el valor de la instauración que se necesita para llevar a cabo una investigación es relativamente bajo en recursos humanos y en económicos dependiendo del tipo de investigación, en razón que, una vez formulada la encuesta, podemos emplear una sola persona que envíe esta encuesta mediante un enlace vía correo electrónico.

Desventajas de las encuestas

Una desventaja de este método es que no contamos con la seguridad de que se llene la encuesta, en un caso que exista la posibilidad de que se tenga poca acogida la investigación realizada, pero en el caso nuestro tuvo una excelente acogida por que se tuvo un previo acercamiento con las autoridades de los institutos y se les dio a conocer de manera amplia el objetivo del mismo.

Generadores de encuestas en línea (On-line)

Son sitios web o aplicaciones que facultan la creación de encuestas para hacer un análisis o estudio puntual, estas páginas web contienen sus bases de datos en

servidores privados y son asequibles a través de cualquier equipo informático que esté enlazado a internet.

Al contener los datos (información) en servidores privados se asegura que la información no se extravié, pero impide su modificación, copia o migración, encadenando al usuario a usar su servicio siempre que requiera hacer una investigación.

Normalmente este tipo de sitios web o aplicaciones cuentan con licencia gratuita, pero restringen su acceso y administración, para acceder un control general se necesita comparar una licencia mensual, trimestral, semestral o anual. Algunas de estas páginas web son: e-encuesta, survio, etc.

Las principales características de estos generadores de encuestas son:

- Facilitan crear, modificar, eliminar encuestas y usuarios.
- Contienen algunos tipos de preguntas
- Facilitan crear plantillas con el estilo y diseño de la institución que realiza
- Permiten sacar respaldo de información.
- Permite el análisis o estudio.
- Servidores funcionales.

Las desventajas de los generadores de encuestas en línea (On-line) son:

- Se requiere obligatoriamente registrarse en sus páginas para poder usar su servicio.
- Se accede a la creación de un limitado número de encuestas.
- Las encuestas tienen un número limitado de respuestas
- Para acceder a un control general es necesario realizar una cancelación mensual, trimestral, semestral o anual.
- Modificar sus fuentes es imposible

3.5. Recolección de datos

Para la recopilación de datos se empleó la técnica de la encuesta la que contiene una estructurada presentación, instrucciones, datos generales, así como datos específicos que embarca el alcance de nuestra investigación. Esta se inició con una revisión cuidadosa y minuciosa de las encuestas debidamente contestadas por los directores de TI de los institutos de zona 1 del Ecuador, con el propósito de estructurar los

resultados obtenidos. El cumplimiento total de la encuesta tardó 3 meses (16 mayo – 16 agosto 2020).

3.6. Análisis e interpretación de resultados

Para el análisis e interpretación de resultados se basó en la descripción de datos (IBM, 2011; Lind et al., 2015), que consiste en el uso de medidas numéricas, presentación y análisis de datos de acuerdo con los objetivos específicos planteados.

Se tabuló los datos de forma computarizada, con la finalidad de poder agilizar el proceso, a través de la estadística descriptiva, con el objetivo de organizar y resumir la información.

La demostración de los resultados se desarrolló de forma gráfica para obtener una mejor comprensión, análisis y comparación.

Para finalizar las conclusiones surgirán de la investigación y la demostración de los resultados obtenidos será explicada a un jurado científico correspondiente.

3.7. Elaboración de informe

Una vez ejecutadas las herramientas de recopilación, análisis e interpretación de resultados, se procedió a realizar el procesamiento respectivo de la información, para el estudio de manera estructurada a través de la tabulación de las encuestas realizadas a los directores de TI de los Institutos de la zona 1 del país, constituyendo porcentajes estadísticos los cuales apoyen a estimar de una eficaz manera los resultados alcanzados los mismos que mostraran la realidad de los Institutos y esto faculta la toma decisiones para mejorar la situación actual de los Institutos. Cabe manifestar que la encuesta fue aplicada al director de TI de cada instituto con el objetivo de adquirir información referente a la condición actual sin llegar a la detección de los requerimientos y áreas de oportunidad de las tecnologías de información y comunicación en los Institutos superiores de la zona 1 del país bajo en marco de Gobierno de TI y en referencia a dicha información proseguir con la investigación para más adelante plantear líneas de acción pertinentes.

CAPITULO IV

RESULTADOS

En este capítulo tiene como objetivo presentar los resultados obtenidos de la investigación aplicada a institutos que participaron en esta investigación; resultados que se enfocaron en dos criterios globales como son: Gestión y Gobierno de TI; y que definieron el diagnóstico para cumplir el objetivo general propuesto.

4.1. Datos generales

Se identifica a cada uno de los institutos que participaron en el estudio (Ver Anexo 1), y se recopilan datos generales de los mismos. Los indicadores que se analizaron son:

- Tipo de institución
- Fuente de financiamiento
- Región en la que tiene presencia
- Modalidad de estudio
- Cantidad de estudiantes
- Cantidad de profesores
- Cantidad de empleados administrativos
- Portal de transparencia

4.1.1. Tipo de institución

El indicador describe el tipo de institutos participantes, pudiendo ser públicos, privados y otras (Ver Figura 8). Teniendo como resultado que, el 72.7% que representa a 8 institutos son institutos públicos, y el 27.3% que representa a 3 institutos son privados.

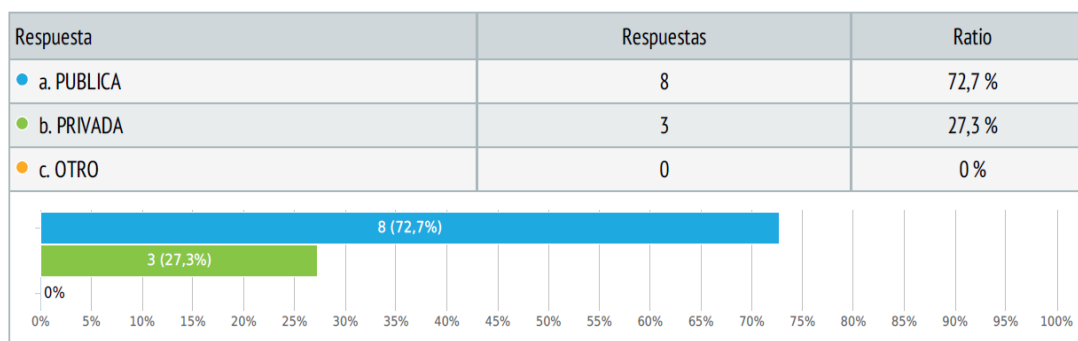


Figura 8. Tipo de institución

4.1.2. Financiamiento

El indicador describe cual es la fuente de financiamiento con la que cuentan los institutos participantes (Ver Figura 9). Teniendo como resultado que, de los 11

institutos participantes, el 63.6% que representa a 7 institutos reciben fondos del sector público, el 27.3% que representa a 3 institutos reciben fondos del sector privado y el 9.1% que representa a 1 instituto tiene un cofinanciamiento.

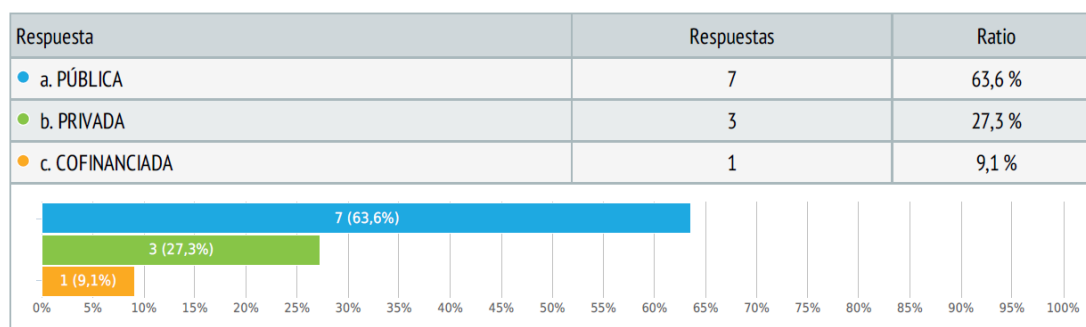


Figura 9. Fuente de financiamiento

4.1.3. Región

El indicador describe la región en la que se encuentra ubicado cada uno de los institutos participantes (Ver Figura 10). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes el 72.7% que representa a 8 institutos tienen presencia en la región sierra, el 18.2% que representa a 2 institutos tienen presencia en la región costa, y el 9.1% que representa a 1 instituto tiene presencia en la región del oriente.

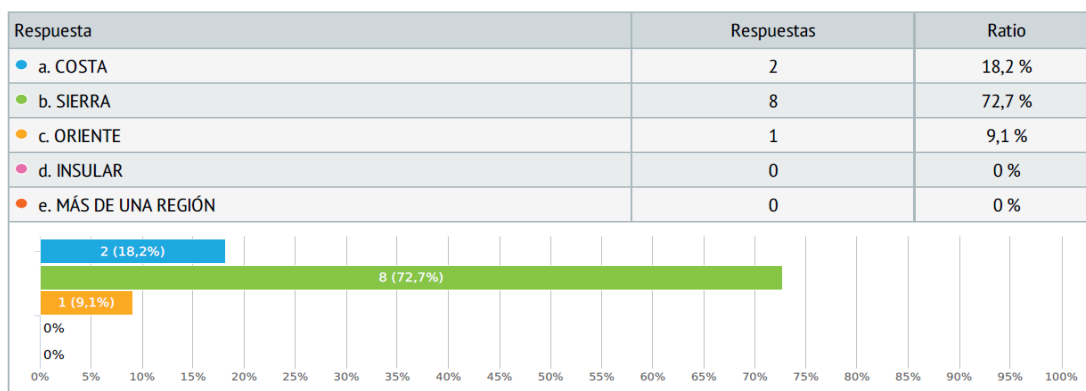


Figura 10. Región en la que tiene presencia

4.1.4. Modalidades de estudio

El indicador describe la modalidad de estudio con la que cuentan cada uno de los institutos participantes (Ver Figura 11). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes el 100% de institutos encuestados cuentan una modalidad de estudio presencial.

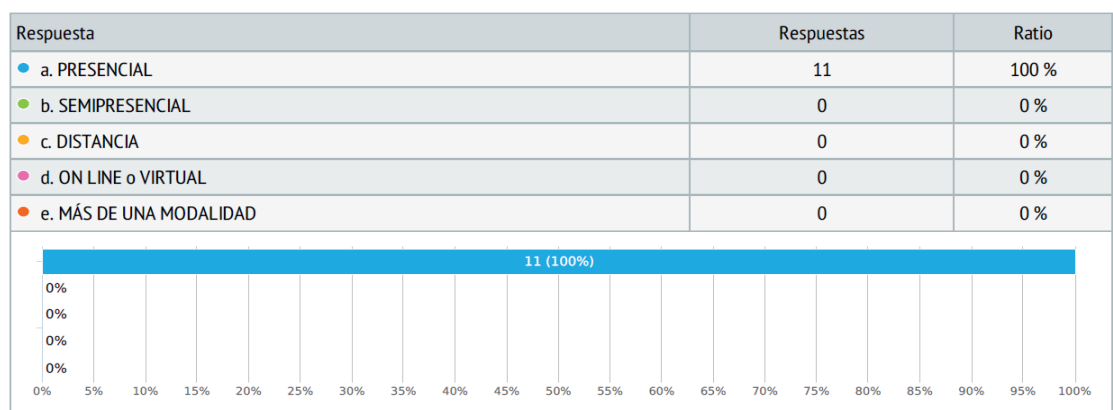


Figura 11. Modalidad de estudio

4.1.5. Estudiantes

El indicador describe el número de estudiantes con los que cuenta cada uno de los institutos participantes (Ver Figura 12). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes el 63.6% que representa a 7 institutos tienen menos de 500 estudiantes, mientras que el 36.4% que representa a 4 institutos tienen entre 501 y 1500 estudiantes.

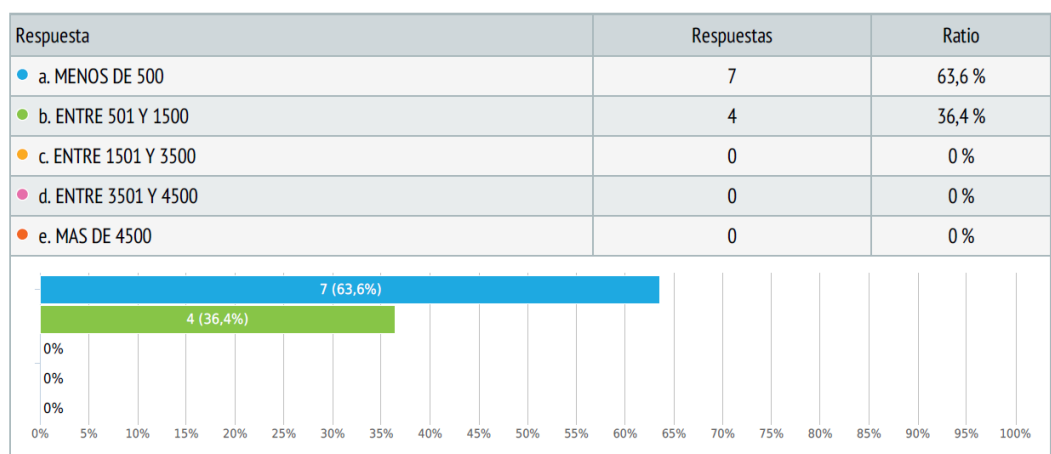


Figura 12. Cantidad de estudiantes

4.1.6. Profesores

El indicador describe el número de profesores que tiene cada uno de los institutos participantes (Ver Figura 13). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes el 81.8% que representa a 9 institutos tienen menos de 50 profesores, mientras que el 18.2% que representa a 2 institutos tienen entre 51 y 100 profesores.

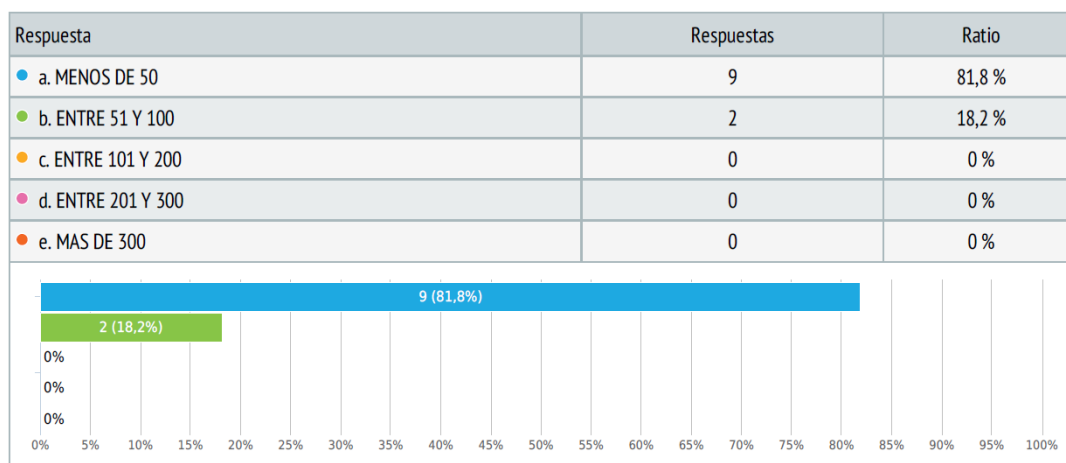


Figura 13. Cantidad de profesores

4.1.7. Empleados administrativos

El indicador describe la cantidad de empleos administrativos con los que cuentan cada uno de los institutos participantes (Ver Figura 14). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes el 100% de institutos tienen menos de 30 empleados administrativos.

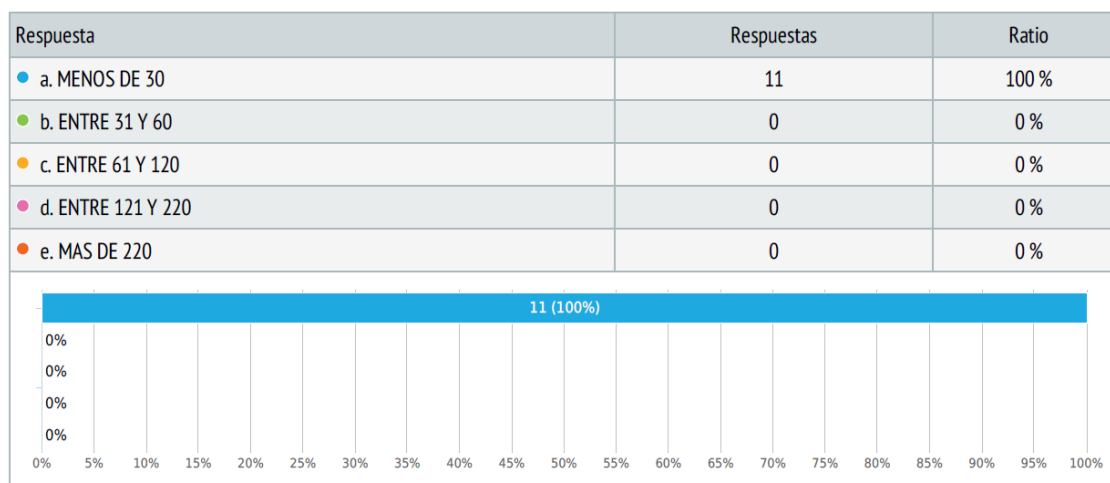


Figura 14. Cantidad de empleados administrativos

4.1.8. Transparencia

Este indicador describe cuantos institutos cuentan con un portal de transferencia, cuantas no lo poseen, cuantas están en proceso y cuantas aún no lo han aplicado (Ver Figura 15). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 72.7% que representa a 8 institutos no cuentan con un portal de transferencia, y el 27.3% que representa a 3 institutos manifiestan que se encuentran en proceso de implementación.

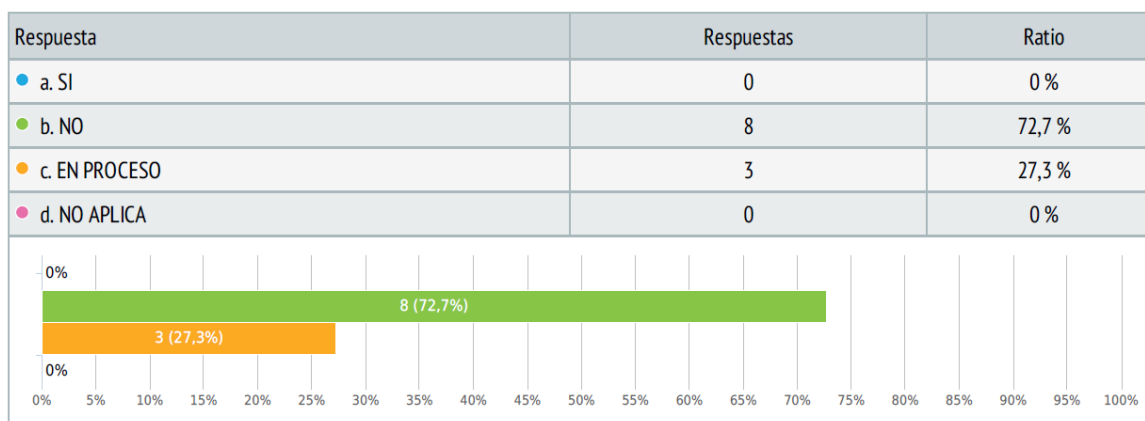


Figura 15. Portal de transparencia

4.2. Organización de TIC

Busca conocer cómo se desempeña el departamento de TI de cada institución, mediante indicadores que analizan su organización, planificación y gestión. Los indicadores que se analizaron son:

- Planificación Estratégica
- Manual de funciones
- Planificación Estratégica de la institución considerada a TIC
- Planificación operativa de TIC
- Plan de inversiones de TIC
- Presupuesto referencial para TIC
- Funcionamiento del departamento de TIC
- A quien reporta directamente el director de TIC
- Número total de personal de TIC
- Estado de capacitación y/o certificación del personal de TIC
- Departamento de tic con políticas formales de Planificación
- Departamento de TIC con procesos y procedimientos formales
- Departamento de TIC con un modelo de gestión basado en buenas prácticas
- Departamento de TIC con procesos certificados
- Portafolio de proyectos

4.2.1. Planificación estratégica

El indicador describe cuantos institutos cuentan con planificación estratégica aprobada, cuantas no lo poseen, cuantas están en proceso y cuantas aun no lo aplican (Ver figura 16). Teniendo como resultado que de los 11 institutos participantes el 81.8% que representa a 9 institutos cuentan con una planificación estratégica el 9.1% que representa a 1 instituto no cuentan con esta planificación, y el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta que está en proceso de implementación.

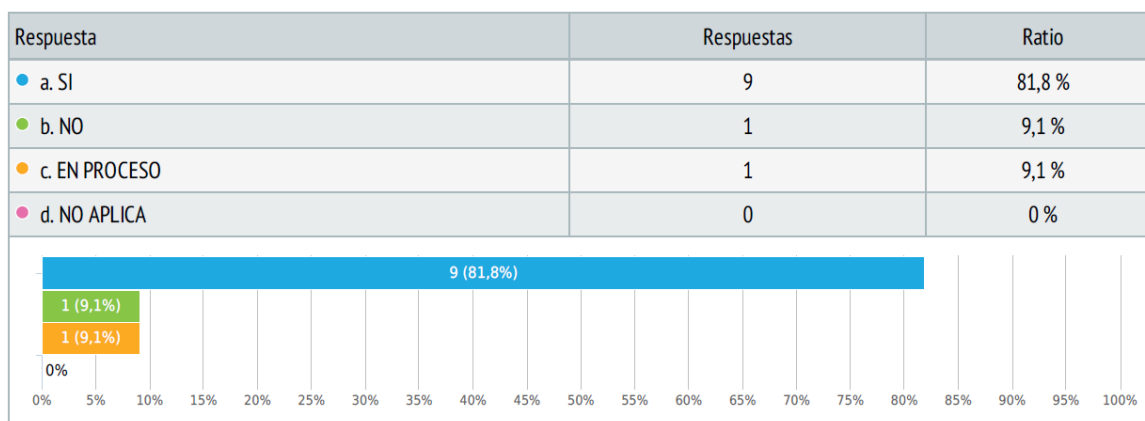


Figura 16. Planificación estratégica aprobada

4.2.2. Manual de funciones

El indicador describe cuantos institutos cuentan con un manual de funciones, cuantas no lo poseen, cuantas están en proceso, y cuantas aun no lo han aplicado (Ver figura 17). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes el 72.7% que representa a 8 institutos si cuentan con un manual de funciones, el 18.2% que representa a 2 institutos manifiestan que se encuentra en proceso de implementación, y el 9.1% que representa a 1 instituto no cuenta con un manual de funciones.

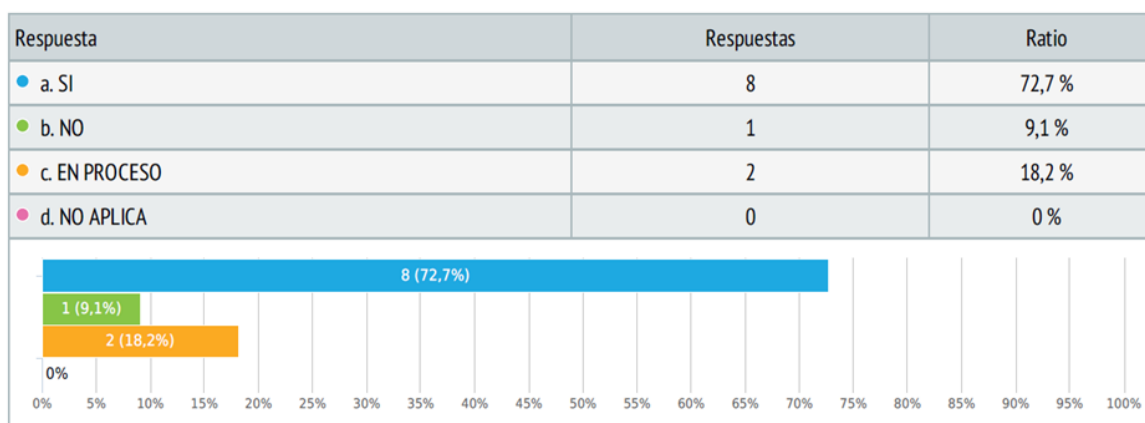


Figura 17. Manual de funciones

4.2.3. Planificación estratégica de la institución considera a TIC

Este indicador describe si los institutos cuentan con una Planificación Estratégica de la Institución considera a TIC, cuantos no la consideran, cuantas están en proceso y cuantas aun no lo han aplicado (Ver figura 18). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes el 72.7% que representa a 8 institutos cuentan con una planificación estratégica que considera a TIC, y el 27.3% que representa a 3 institutos manifiestan no contar con esta planificación.

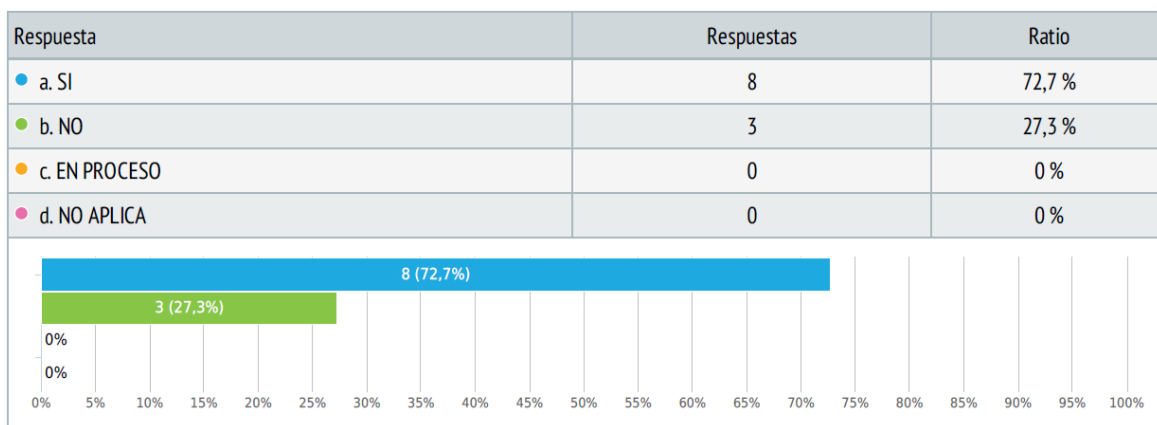


Figura 18. Planificación estratégica de la institución considera a TIC

4.2.4. Planificación operativa de TIC

El indicador describe cuantos institutos cuentan con una planificación operativa de TIC, cuantas no lo poseen, cuantas están en proceso y cuantas aun no lo han aplicado (Ver figura 19). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes el 45.5% que representa a 5 institutos si cuentan con una planificación operativa de TIC, mientras que el 54.5% que representa a 6 institutos manifiestan no tener esta planificación.

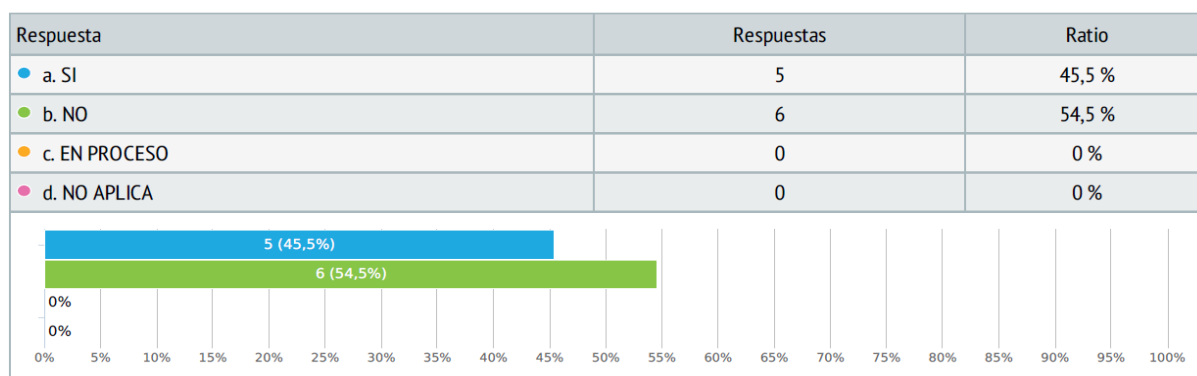


Figura 19. Planificación operativa de TIC

4.2.5. Plan de Inversiones de TIC

El indicador describe cuantos institutos cuentan un plan de inversiones de TIC, cuantas no lo poseen, cuantas están en proceso, y cuantas aun no lo han aplicado (Ver figura 20). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 54.5% que representa a 6 institutos no cuentan con esta planificación, el 27.3% que representa a 3 institutos si cuentan con un plan de inversiones de TIC, el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta que se encuentra en proceso de implementación, y el 9.1% que representa a in instituto manifiesta que aún no lo han aplicado.

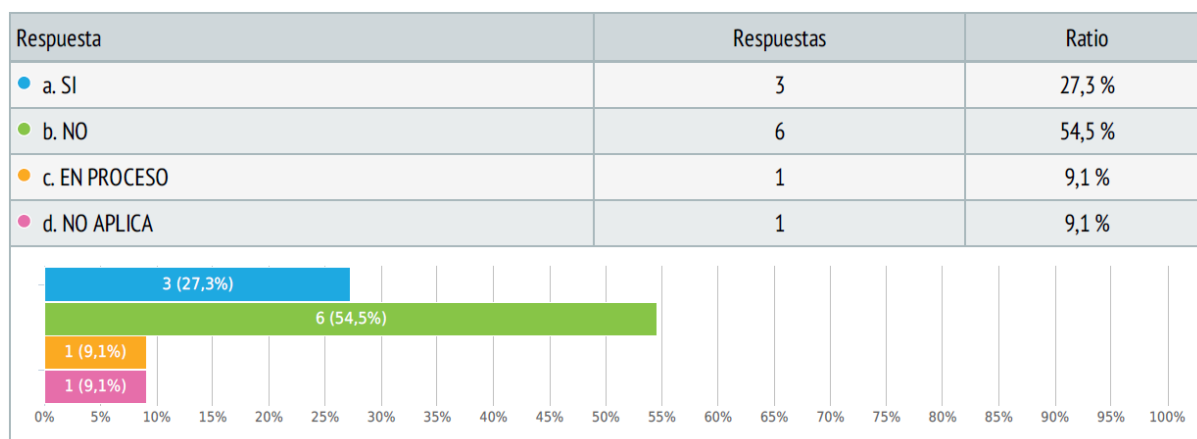


Figura 20. Plan de inversiones de TIC

4.2.6. Presupuesto referencial para TIC

El indicador describe cual es el presupuesto referencial para TIC con el que cuenta cada instituto participante (Ver Figura 21). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 64% que representa a 7 institutos cuentan con un presupuesto entre 0 y 2.500 dólares, el 9% que representa a un 1 instituto tiene un presupuesto entre 2.501 y 5.000 dólares, el 18% que representa a 2 institutos tienen un presupuesto de 5.001 y 7.500 dólares, y el 9% que representa a 1 instituto cuenta con un presupuesto entre 7.501 y 10.000 para TIC.

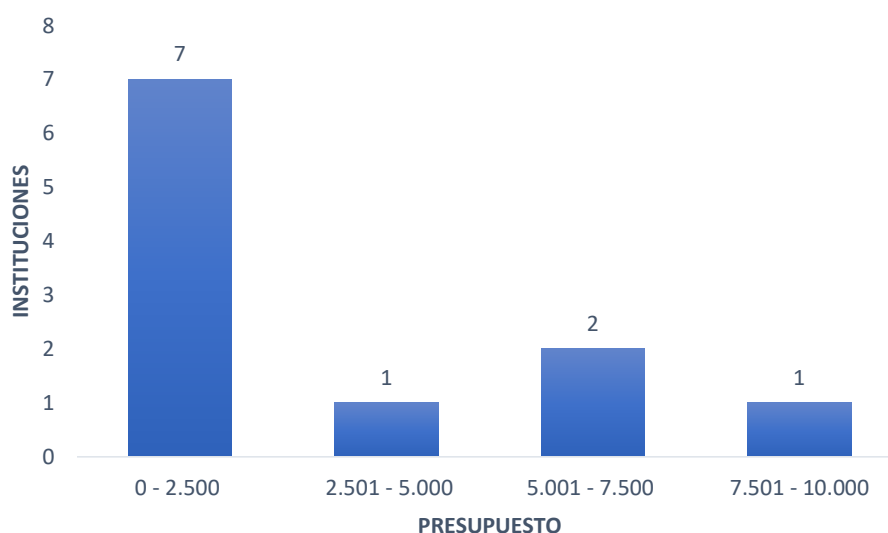


Figura 21. Presupuesto referencial para TIC

4.2.7. Departamento de TIC

El indicador describe como está funcionando el departamento de TIC y si estos se encuentran centralizados, descentralizados o de qué manera se encuentran

funcionando (Ver en la figura 22). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes el 27.3% que representa a 3 institutos cuentan con departamentos de TIC centralizados, el 27.3% que representa a 3 institutos cuentan con departamentos de TIC descentralizados y el 45.5% que representa a 5 institutos manifiestan que no poseen departamento de TIC, que un docente ingeniero en sistemas ayuda a solventar los problemas que a diario se presentan, y que funciona por medio del vicerrectorado como apoyo en gestión.

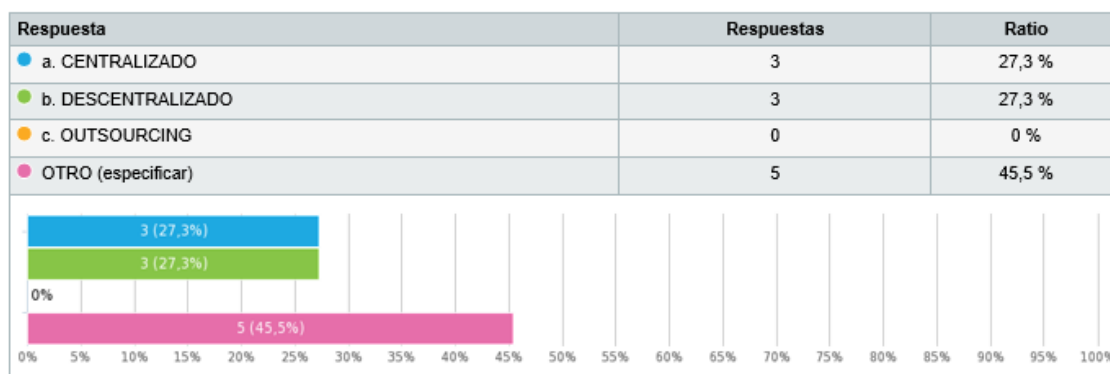


Figura 22. Departamento de TIC

4.2.8. Dirección de TIC reporta a la máxima autoridad

El indicador describe si la dirección de TIC reporta o no directamente a la máxima autoridad de la institución (Ver figura 23). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes el 54.5% que representa a 6 institutos reportan directamente a la máxima autoridad, y el 45.5% que representa a 5 institutos manifiestan que no le reportan a la máxima autoridad.

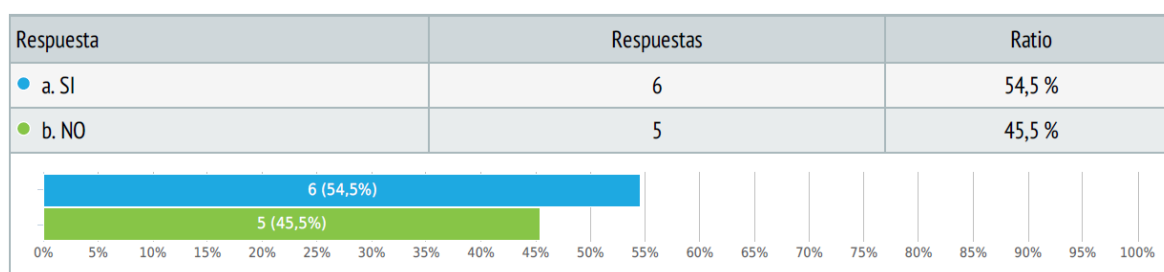


Figura 23. Dirección de TIC reporta a la máxima autoridad

4.2.9. Personal de TIC

El indicador describe cual es el número total del personal de TIC con el que cuenta cada instituto participante (Ver figura 24). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 27.3% que representa a 3 institutos no cuentan con personal

de TIC, el 27.3% que representa a 3 institutos cuentan 3 profesionales de TIC, el 18.2% que representa a 2 institutos cuentan 4 profesionales de TIC, el 18.2% que representa a 2 institutos cuentan 1 profesional de TIC, y el 9.1% que representa a 1 instituto cuenta con 5 profesiones de TIC.

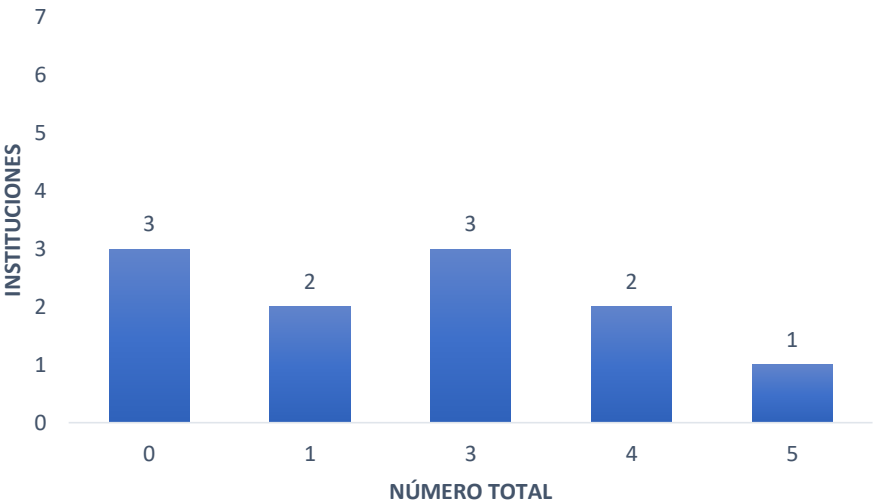


Figura 24. Personal de TIC

4.2.10. Capacitación y/o certificación del personal de TIC

El indicador describe si los institutos cuentan con personal de TIC capacitado y/o certificado (Ver Figura 25). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 55% que representa a 6 institutos manifiestan que cuentan con personal de TIC capacitado en Administración de Linux, Procesos de Certificación de Gobernanza de TI, y Herramientas virtuales de aprendizaje y el 45% que representa a 5 institutos no cuenta con personal capacitado ya que son personal contratado bajo demanda.

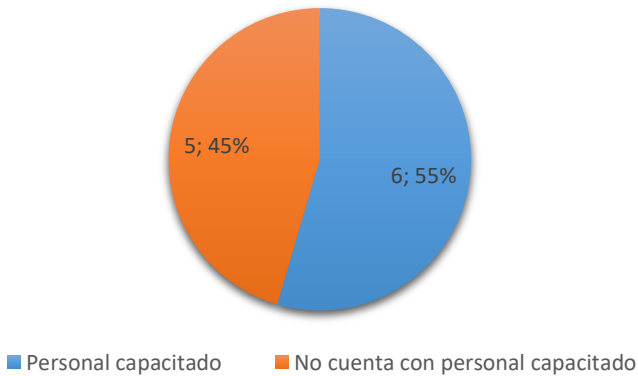


Figura 25. Capacitación y/o certificación del personal de TIC

4.2.11. Políticas formales de planificación

El indicador describe si el departamento de TIC cuenta con políticas formales de planificación; cuantos cuentan y cuantos no con estas políticas, cuantas están en proceso de aplicación, y cuantas aun no lo han aplicado (Ver Figura 26). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes el 18.2 % que representa a 2 institutos cuentan con políticas formales de planificación, el 54.5% que representa a 6 institutos no cuentan con políticas de planificación, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en proceso de implementación, y el 18.2% que representa a 2 institutos aún no han aplicado estas políticas.

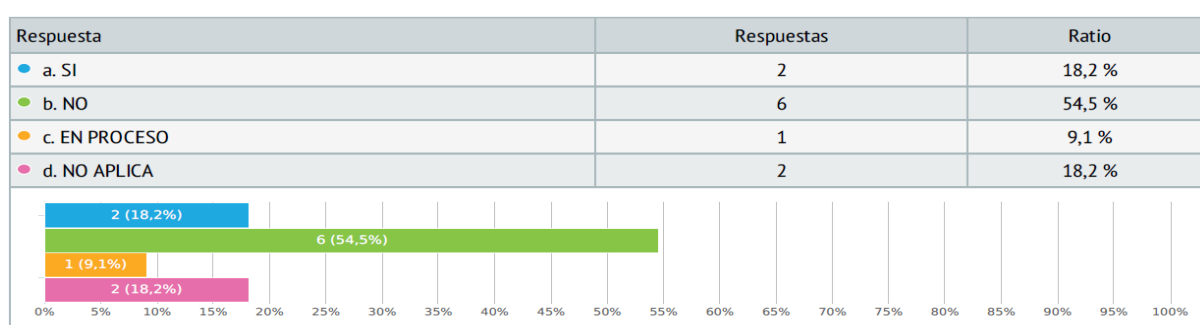


Figura 26. Políticas formales de planificación

4.2.12. Procesos y procedimientos formales

El indicador describe si los departamentos de TIC cuentan o no con procesos y procedimientos formales, cuantos están en procesos están en proceso de aplicación y cuantos aun no lo han aplicado (Ver figura 27). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 18.2% que representa a 2 institutos si cuentan con procesos y procedimientos formales, el 45.5% que representa a 5 institutos no cuentan con procesos y procedimientos formales, el 18.2% que representa a 2 institutos manifiestan que se encuentran en proceso de implementación, y el 18.2% que representa a 2 institutos manifiestan que aún no han aplicado este tipo de procesos y procedimientos.

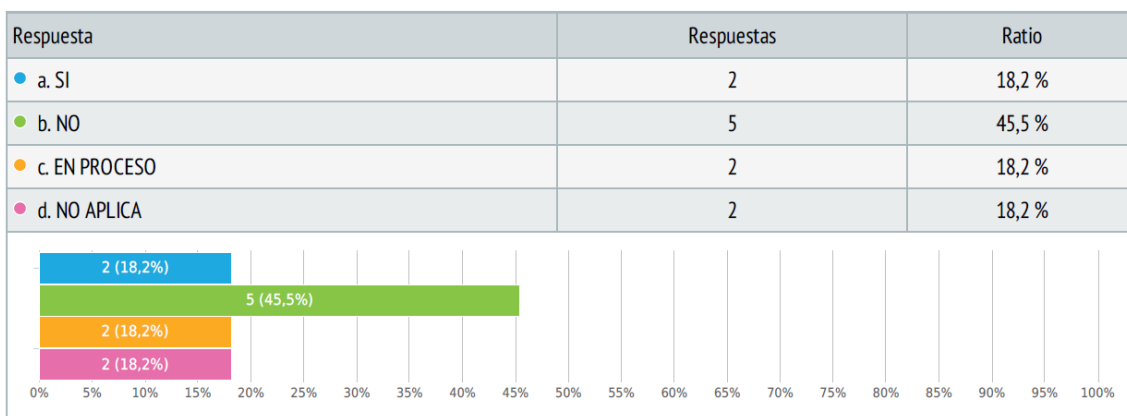


Figura 27. Procesos y procedimientos formales

4.2.13. Modelo de gestión

El indicador describe si el departamento de TIC cuenta con un modelo de gestión basado en buenas prácticas, por ejemplo, ITIL, COBIT, PMI, PRINCE 2, (Ver Figura 28). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes el 91% que representa a 10 institutos no cuenta con un modelo de gestión, y el 9% que representa a 1 instituto se encuentra en proceso de implementación del modelo de gestión.

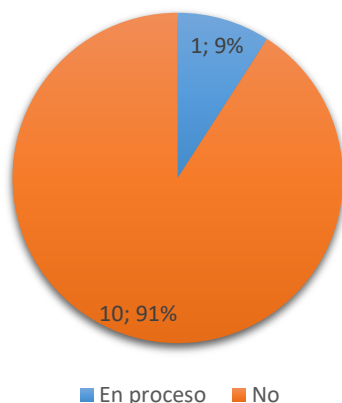


Figura 28. Modelo de gestión

4.2.14. Procesos

El indicador describe si el departamento de TIC cuenta con procesos certificados, por ejemplo, ISO 27001, (Ver Figura 29). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes el 91% que representa a 10 institutos no cuentan con procesos certificados, y el 9% que representa a 1 instituto si cuenta con una certificación de calidad en ISO 9001: 2015.

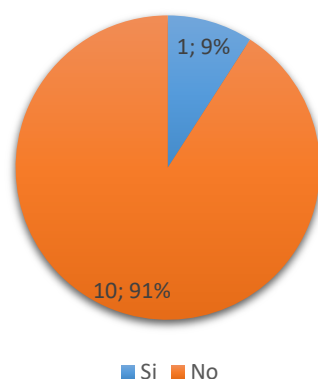


Figura 29. Procesos certificados

4.2.15. Portafolio de proyectos

El indicador describe si existe un portafolio de proyectos formalmente aprobados de TIC alineados con los objetivos de los institutos (Ver Figura 30). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes el 27.3% que representa a 3 institutos si cuentan con un portafolio de proyectos aprobado, el 54.5% que representa a 6 institutos no cuentan con un portafolio de proyectos, y el 18.2% que representa a 2 institutos indican que se encuentran en proceso de implementación.

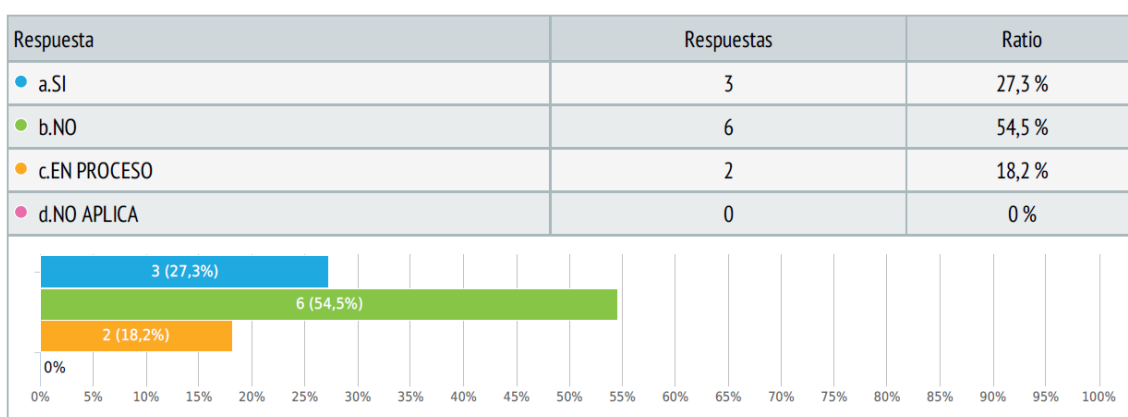


Figura 30. Portafolio de proyectos aprobados

4.3. Servicios de TIC

Se detalla los datos generales sobre los servicios de TIC que los institutos superiores brindan al personal docente, investigadores, estudiantes, empleados, etc. Los indicadores que se analizaron son:

- Catálogo de servicios de TIC
- Número de servicios del Catálogo de servicios de TIC
- Política de continuidad del negocio
- Auditorias

- Número de servicios que cuenta con un SLA
- Mesa de servicios de TIC
- Normas, procedimientos e instructivos para servicios
- Número de equipos por sistema operativo

4.3.1. Catálogo de servicios de TIC

El indicador describe cuantos institutos cuentan con un catálogo de servicios de TIC que se proporcione al usuario, cuantas no la poseen, cuantas están en procesos y cuantas aun no lo han aplicado (Ver Figura 31). Teniendo como resultado que de los 11 institutos participantes el 72.7% correspondiente a 8 institutos no cuentan con un catálogo de servicios de TIC, el 18.2% correspondiente a 2 institutos si cuentan con un catálogo de servicios de TIC, y el 9.1% correspondiente a 1 instituto se encuentra en proceso de implementación.

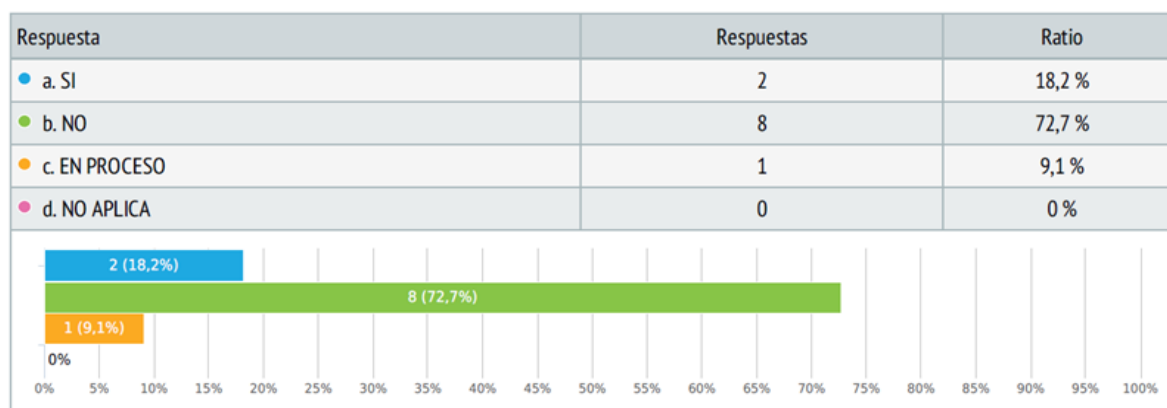


Figura 31. Catálogo de servicios de TIC

4.3.2. Servicios del catálogo de servicios de TIC

El indicador describe cual es el número de servicios del catálogo de servicios de TIC con las que cuentan los institutos participantes (Ver Figura 32). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 73% que representa a 8 institutos no cuentan con servicios de catálogo, el 9% que representa a 1 instituto cuenta con 5 servicios de catálogo, el 9% que representa a 1 instituto cuenta con 4 servicios de catálogo, y el 9% que representa a 1 instituto cuenta con 3 servicios de catálogo de TIC.

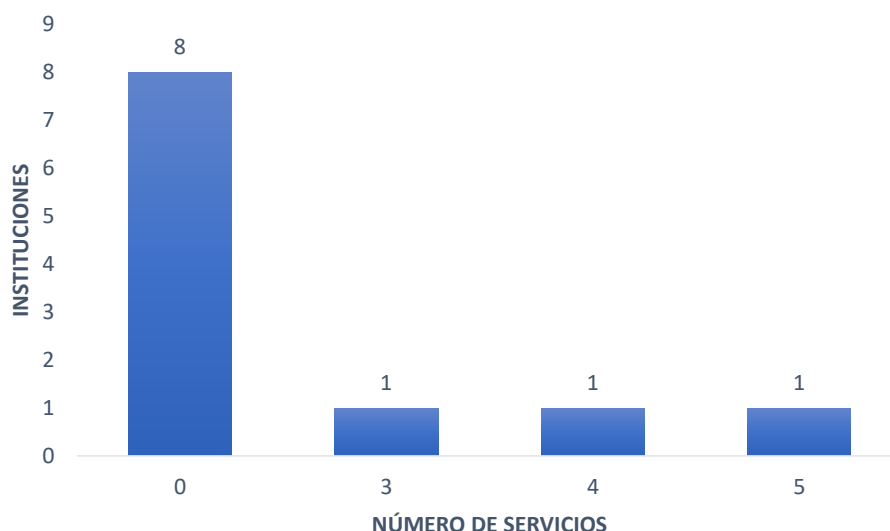


Figura 32. Servicios del catálogo de servicios de TIC

4.3.3. Servicios que cuentan con un SLA

El indicador describe el número de servicios que cuentan un SLA en el catálogo de servicios de TIC aprobado (Ver Figura 33). Teniendo como resultado que, de las 11 instituciones encuestadas, el 82% que representa a 9 institutos no cuentan con servicios SLA, y el 18 % que representa a 2 institutos manifiestan que si cuentan con 1 servicio de SLA aprobado.

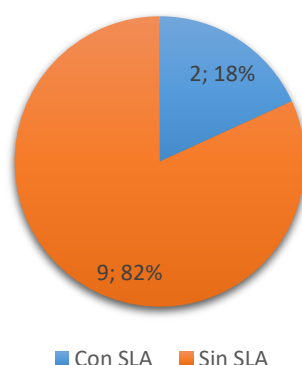


Figura 33. Servicios que cuenta con un SLA aprobado

4.3.4. Mesa de servicios de TIC

El indicador describe si los institutos cuentan con una mesa de servicios de TIC para atención a los usuarios. (Ver Figura 34). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes el 81.8% que representa a 9 institutos no cuentan con una mesa de servicios de TIC, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentran en

proceso de implementación, y el 9.1% que representa a 1 instituto no aplica una mesa de servicios de TIC.

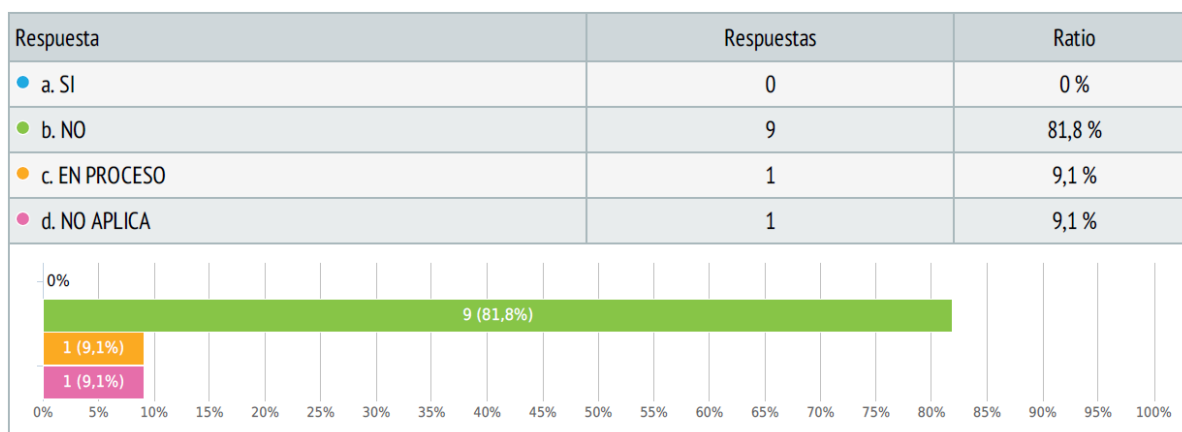


Figura 34. Mesa de servicios de TIC

4.3.5. Política de continuidad del negocio

El indicador describe cuantos institutos cuentan con una política de continuidad del negocio, al menos para los servicios críticos que TIC, cuantas no la poseen, cuantas lo tienen parcialmente y cuantas aun no lo han aplicado (Ver Figura 35). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes el 72.7% que representa a 8 institutos no cuentan con este tipo de política, el 9.1% que representa a 1 instituto indica que, si cuentan con una política de continuidad del negocio, el 9.1% que representa a 1 instituto tiene este tipo de políticas parcialmente implementadas, y el 9.1% correspondiente a 1 instituto manifiesta que no aplica este tipo de políticas.

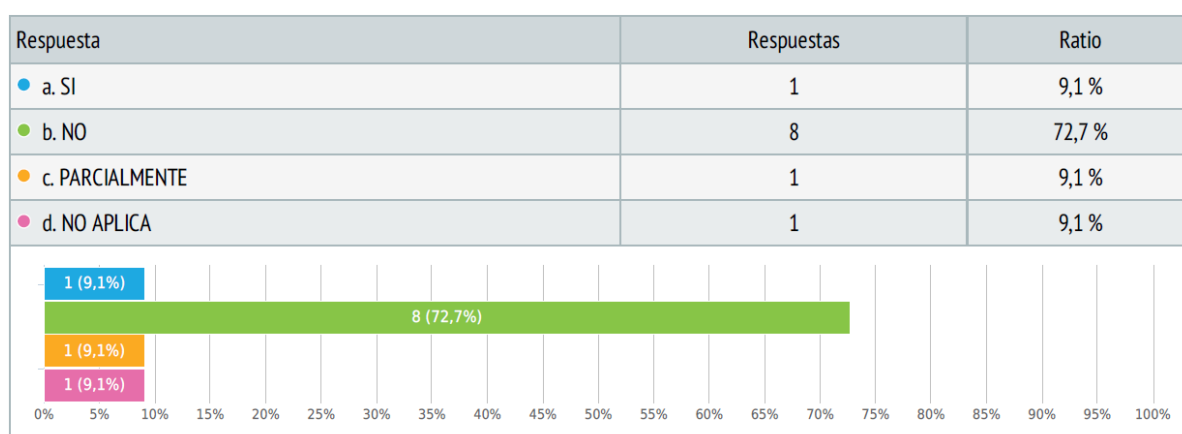


Figura 35. Política de continuidad del negocio

4.3.6. Auditorías

El indicador describe si los institutos realizan auditorías periódicas que verifiquen la efectividad y eficiencia de los servicios TIC (Ver Figura 36). Teniendo como resultado

que, de los 11 institutos participantes el 72.7% que representa a 8 institutos no realizan auditorías periódicas, el 18.2% que representa a 2 institutos si realizan auditorías periódicas, y el 9.1% que representa a 1 instituto no aplica auditorías periódicas.

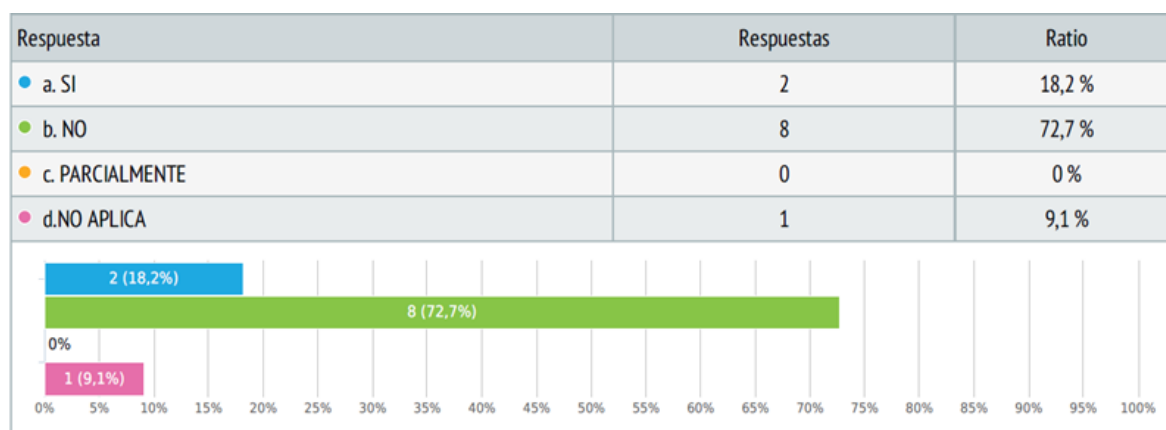


Figura 36. Auditorías periódicas

4.3.7. Normas, procedimientos e instructivos

El indicador describe cuantos institutos cuentan con normas, procedimientos e instructivos para la configuración y utilización de los servicios de internet, correo electrónico, antivirus y sitios web, cuantos utilizan normas, cuantos utilizan procedimientos, cuantos no cuentan con estas normas, procedimientos e instructivos y cuantos aun no lo han aplicado (Ver Figura 37). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes el 54.5% que representa a 6 institutos no cuentan con normas, procedimientos e instructivos, el 27.3 % que representa a 3 institutos indica que utilizan instructivos, el 9.1% que representa a 1 instituto si cuenta con normas, y el 9.1% que representa a 1 instituto no ha aplicado ninguna de estas.

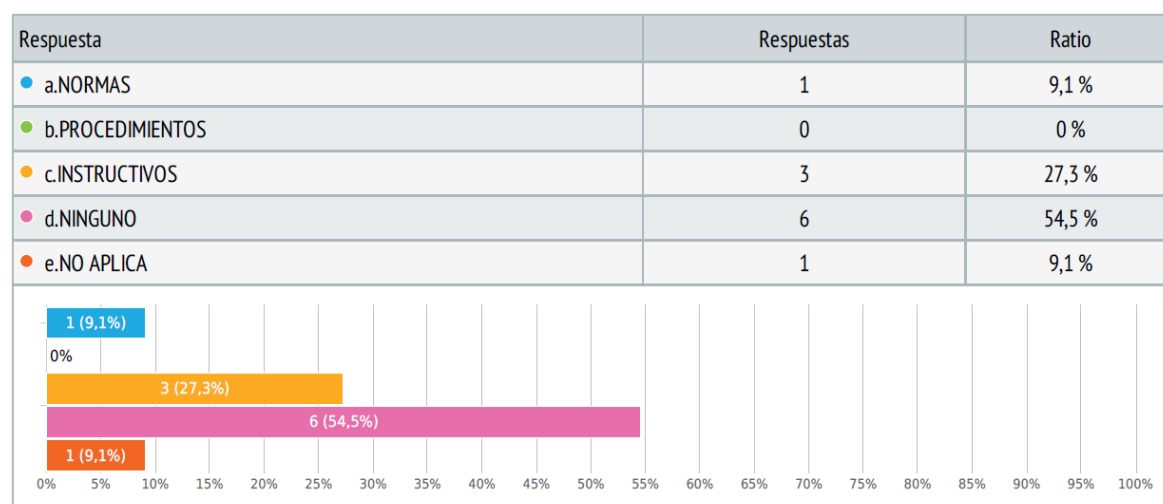


Figura 37. Normas, procedimientos e instructivos

4.3.8. Sistema Operativo

El indicador describe el número total de computadoras por sistema operativo con el que cuentan cada uno de los institutos participantes (Ver Figura 38). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 82% que representa a 9 institutos cuentan con 661 computadoras con Sistema Windows, 9% que representa a 1 instituto cuenta con 3 computadores con sistemas operativos Windows Server, Centos y Linux Pfsense, y el 9% que representa a 1 instituto manifiesta no tener computadores; teniendo un total de 664 computadores entre los institutos participantes.

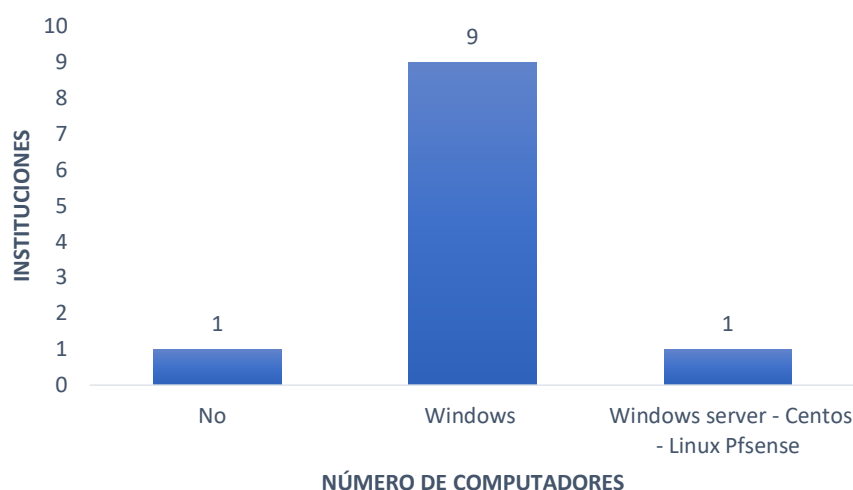


Figura 38. Computadores por sistema operativo

4.4. Servicios de TIC para la docencia y la investigación

Examina como la institución está efectuando los servicios de TIC para la docencia y la investigación. Los indicadores que se analizaron son:

- Plataformas de aprendizaje virtual
- Modalidad del servicio de la plataforma de aprendizaje virtual
- Número de estudiantes registrados en la plataforma de aprendizaje virtual
- Número de profesores registrados en la plataforma de aprendizaje virtual
- Número de cursos disponibles en la plataforma de aprendizaje virtual
- Número de aulas disponibles
- Número de aulas que tienen equipamiento de acceso a internet
- Número de aulas que tienen conexión a internet y proyector multimedia
- Número de computadores para el uso de estudiantes
- Plataforma MOOC

- Plataforma de transferencia de archivos
- Plataforma de video conferencia
- Plataforma de comunidades
- Servicio de cobertura de EDUROAM
- Número de puntos de acceso inalámbrico
- Ancho de banda de acceso a internet

4.4.1. Plataforma de aprendizaje virtual

El indicador describe si los institutos cuentan con una plataforma de aprendizaje virtual, como MOODLE, CLASSROOM, entre otras (Ver Figura 39). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 82% que representa a 9 institutos si cuentan con este tipo de plataformas de aprendizaje virtual, y el 18% que representa a 2 institutos no cuentan con este tipo de plataformas.

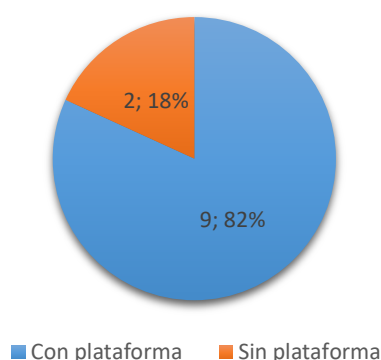


Figura 39. Plataforma de aprendizaje virtual

4.4.2. Modalidad del servicio

El indicador describe si los institutos cuentan con una modalidad del servicio de la plataforma de aprendizaje (Ver Figura 40). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 55% que representa a 6 institutos si cuentan con modalidad del servicio de la plataforma de aprendizaje virtual las 24 horas del día, 365 días del año, al servicio de docentes y estudiantes en modalidad presencial, semipresencial y virtual; y, el 45% que representa a 5 institutos no cuentan con esta modalidad.

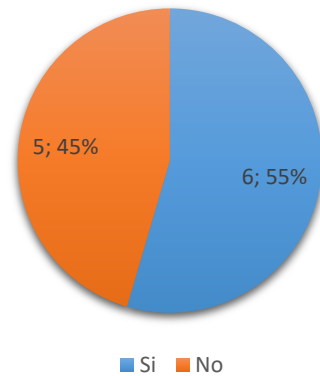


Figura 40. Modalidad del servicio de la plataforma de aprendizaje virtual

4.4.3. Estudiantes registrados en la plataforma de aprendizaje virtual

El indicador describe el número de estudiantes registrados en la plataforma de aprendizaje virtual (Ver Figura 41). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 63.6% que representa a 7 institutos cuenta con menos de 500 estudiantes, y el 36.4% que representa a 4 institutos cuentan con un promedio de 501 y 1500 estudiantes.

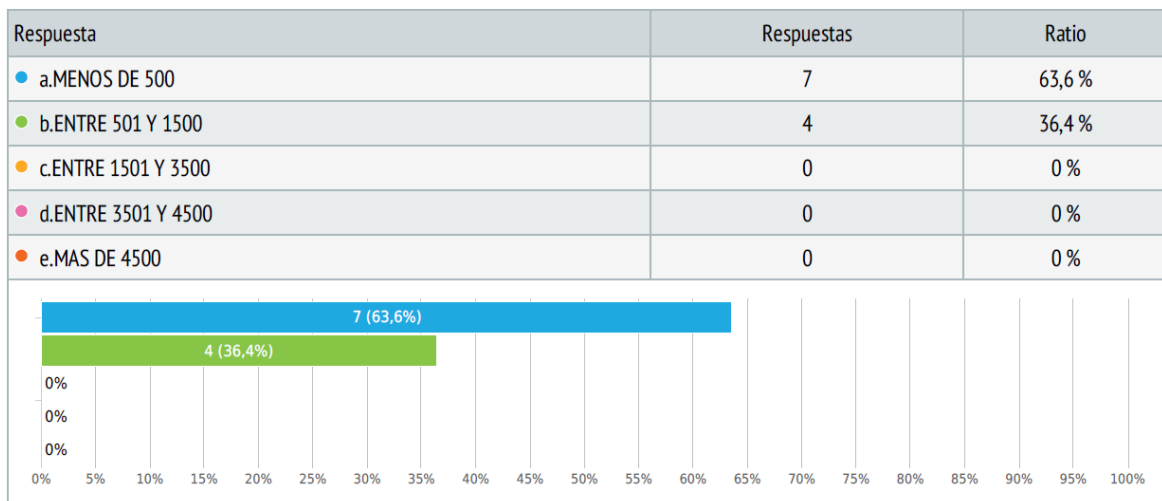


Figura 41. Estudiantes registrados en la plataforma de aprendizaje virtual

4.4.4. Profesores registrados en la plataforma de aprendizaje virtual

Este indicador describe el número de profesores registrados en la plataforma virtual (Ver Figura 42). Teniendo como resultado que de los 11 institutos participantes, el 81.8% que representa a 9 institutos cuentan con menos de 50 profesores registrados en la plataforma de aprendizaje virtual y el 18.2% que representa a 2 institutos tienen entre 51 y 100 profesores registrados en la plataforma de aprendizaje virtual.

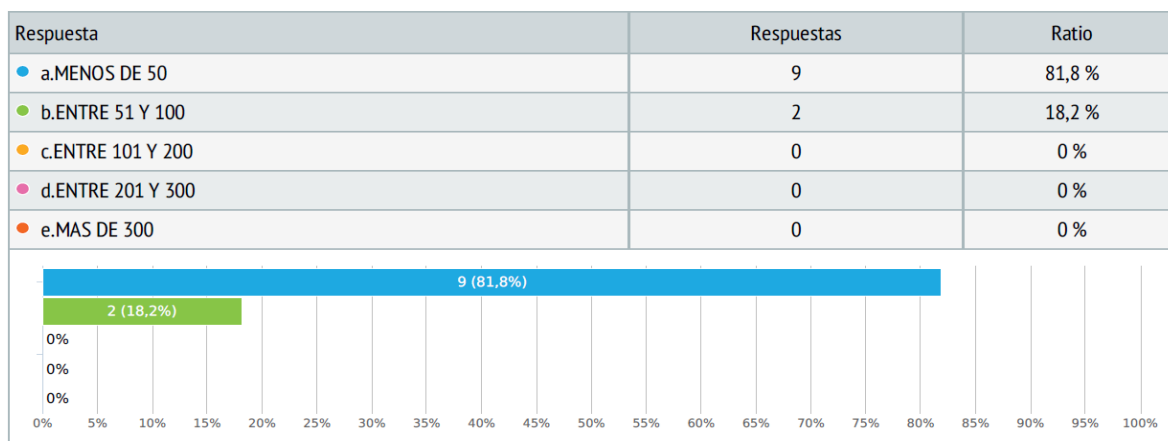


Figura 42. Profesores registrados en la plataforma de aprendizaje virtual

4.4.5. Cursos disponibles en la plataforma de aprendizaje virtual

Este indicador describe si los institutos cuentan con cursos disponibles en la plataforma de aprendizaje virtual (Ver Figura 43). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 73% que representa a 8 institutos manifiestan tener entre 0 y 100 cursos disponibles en la plataforma virtual, y el 27% que representa a 3 institutos manifiestan tener entre 201 y 300 cursos disponibles en la plataforma virtual.

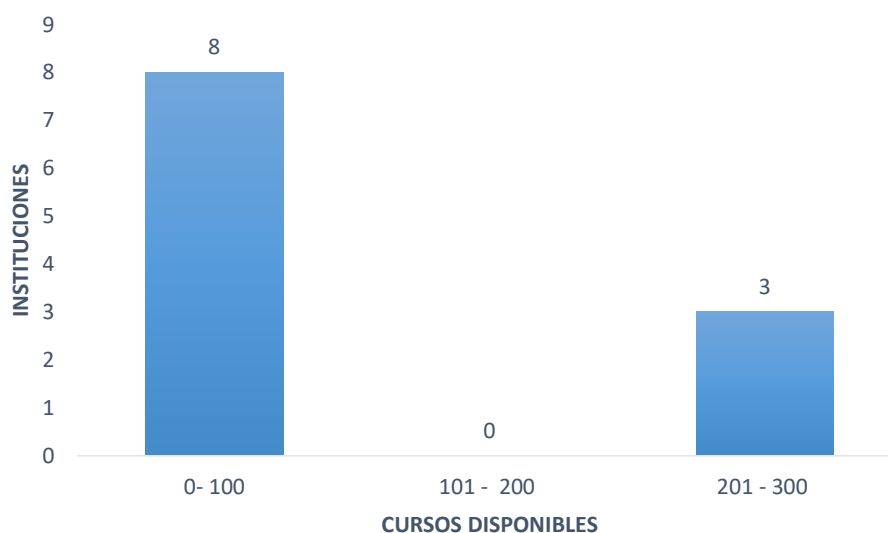


Figura 43. Cursos disponibles

4.4.6. Aulas disponibles

Este indicador describe el número de aulas con las que cuenta cada uno de los institutos (Ver Figura 44). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 81.8% que representa a 9 institutos cuentan con menos de 50 aulas

disponibles y el 18.2% que representa a 2 institutos tiene entre 51 y 70 aulas disponibles en cada instituto.

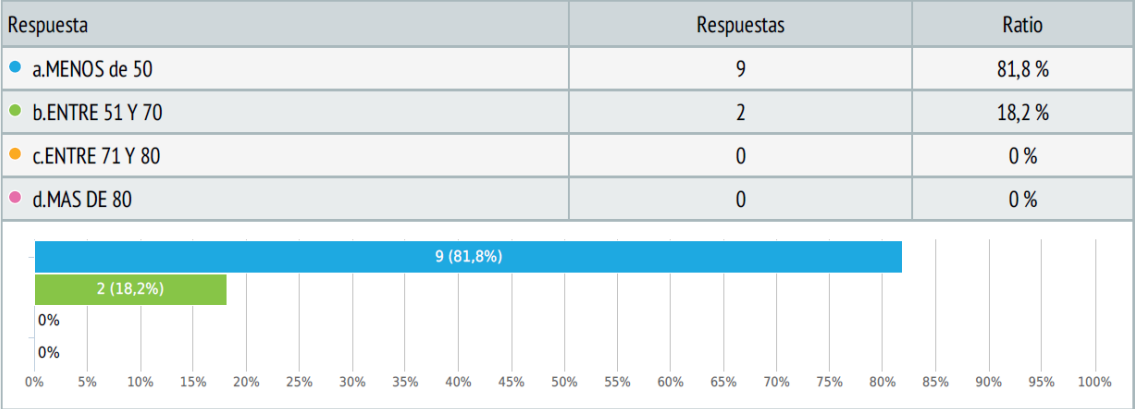


Figura 44. Aulas disponibles

4.4.7. Aulas con equipamiento de acceso a internet

Este indicador describe el número de aulas que tienen equipamiento de acceso a internet de cada uno de los institutos (Ver Figura 45). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 73% que representa a 8 institutos manifiestan tener entre 0 y 10 aulas con equipamiento de acceso a internet, y el 18% que representa a 2 institutos manifiestan tener entre 11 y 20 aulas con equipamiento de acceso a internet, y el 9 % que representa a 1 instituto manifiesta tener entre 31 y 40 aulas con equipamiento de acceso a internet.

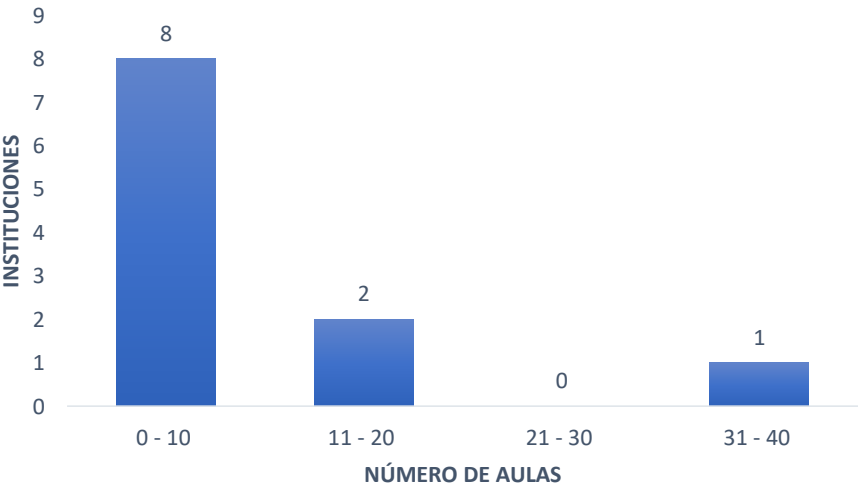


Figura 45. Aulas

4.4.8. Aulas con conexión a internet y proyector multimedia

Este indicador describe el número de aulas que tienen conexión a internet y proyector multimedia de cada uno de los institutos (Ver Figura 46). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 73% que representa a 8 institutos manifiestan tener entre 0 y 10 aulas que tienen conexión a internet y proyector multimedia, y el 27% que representa a 3 institutos manifiestan tener entre 11 y 20 aulas con conexión a internet y proyector multimedia.

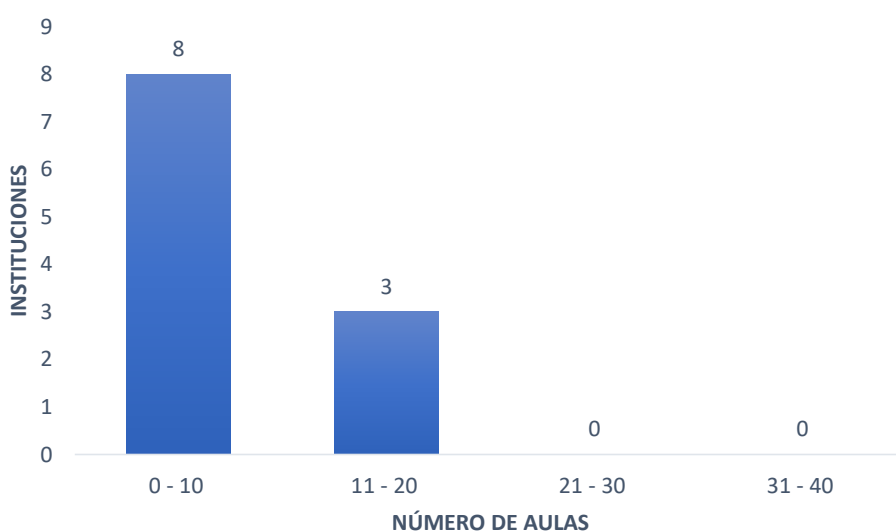


Figura 46. Aulas con conexión a internet y proyector multimedia

4.4.9. Computadores para el uso de estudiantes

Este indicador describe el número de computadores para el uso de estudiantes con los que cuenta cada uno de los institutos (Ver Figura 47). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 64% que representa a 7 institutos manifiestan tener entre 0 y 50 computadores para el uso de los estudiantes, el 18% que representa a 2 institutos manifiestan tener entre 51 y 100 computadores para el uso de los estudiantes, y el 18% que representa a 2 institutos manifiestan tener entre 101 y 150 computadores para el uso de los estudiantes.

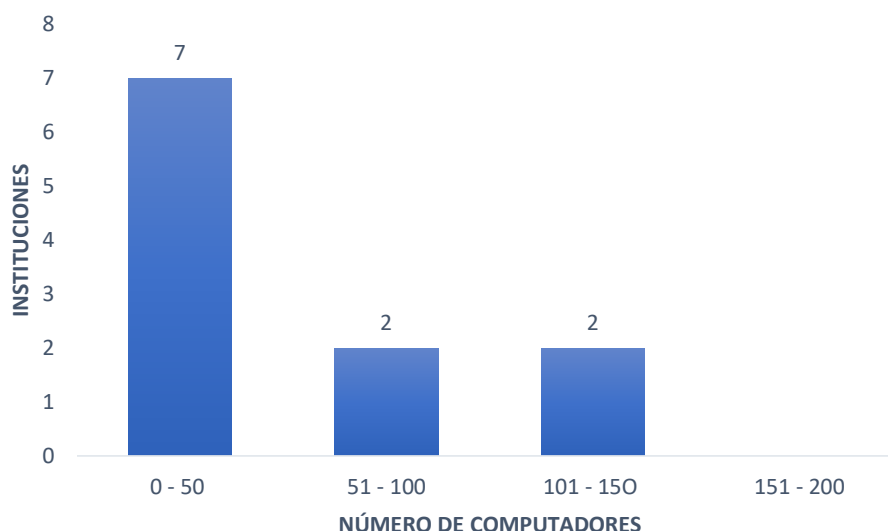


Figura 47. Computadores para el uso de estudiantes

4.4.10. Plataforma MOOC (Massive Open Online Course)

Este indicador describe si los institutos participantes cuentan con una Plataforma MOOC (Ver Figura 48). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 64% que representa a 7 institutos no cuentan con este tipo de plataforma, 27% que representa a 3 institutos si cuenta con una Plataforma MOOC, y el 9% que representa a 1 instituto manifiesta estar en proceso de implementación.

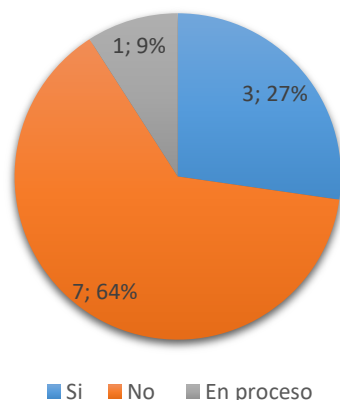


Figura 48. Plataforma MOOC

4.4.11. Plataforma de transferencia de archivos

Este indicador describe si los institutos participantes cuentan con una plataforma de transferencia de archivos (Ver Figura 49). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 55% correspondiente a 6 institutos no cuentan con este tipo de plataforma, 27% que representa a 3 institutos si cuenta con una plataforma de

transferencia de archivos, y el 18% que representa a 2 institutos manifiesta estar en proceso de implementación.

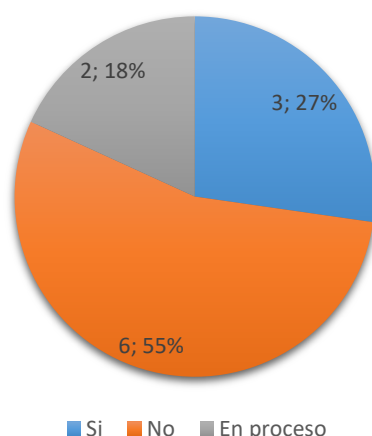


Figura 49. Plataforma de transferencia de archivos

4.4.12. Plataforma de vídeo conferencia

Este indicador presenta si los institutos participantes cuentan con una plataforma de vídeo conferencia (Ver Figura 50). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 27% que representa a 3 institutos cuentan con una plataforma de Zoom, el 27% que representa a 3 institutos cuentan con una plataforma de Google meet, el 18% que representa a 2 institutos no cuentan con plataformas de vídeo conferencia, el 9% que representa a 1 instituto cuenta con una plataforma de Skype, el 9% que representa a 1 instituto cuenta con plataformas de Google meet y Zoom, y el 9% que representa a 1 instituto cuenta con plataformas de Zoom, Google meet y YouTube.

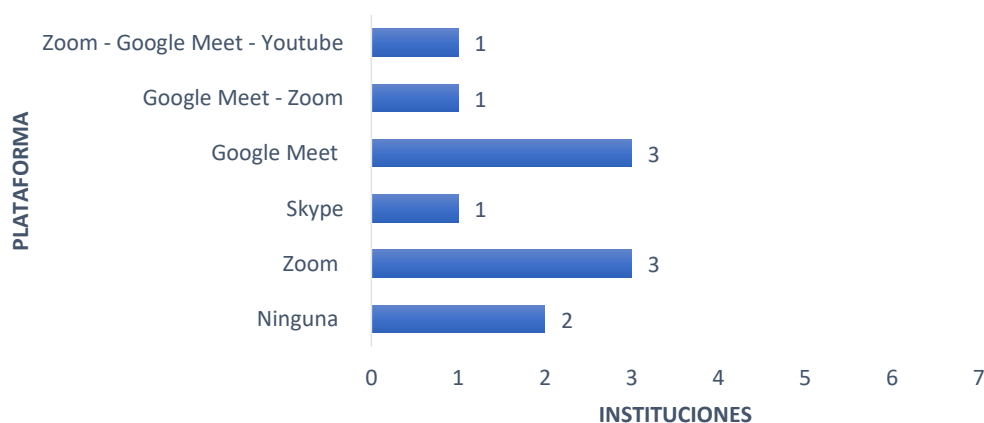


Figura 50. Plataforma de vídeo conferencia

4.4.13. Plataforma de comunidades

El indicador describe si los institutos participantes cuentan con una plataforma de comunidades (Ver Figura 51). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 55% que representa a 6 institutos no cuentan con una plataforma de comunidades, el 9% que representa a 1 instituto manifiesta estar en proceso de implementación, el 9% que representa a 1 instituto cuenta con una plataforma de Facebook y Twitter, el 9% correspondiente a 1 instituto cuenta plataformas de WordPress y Facebook, el 9% que representa a 1 instituto cuenta con una plataforma de Google, y el 9% que representa a 1 instituto cuenta con plataformas de Classroom , Schoology y Edmodo.

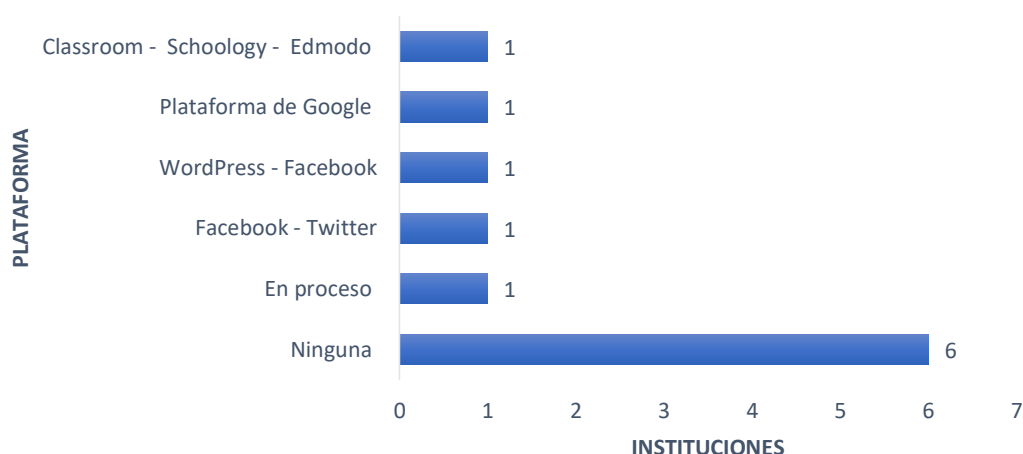


Figura 51. Plataforma de comunidades

4.4.14. Servicio de cobertura de EDUROAM

Este indicador describe el nivel de cobertura de EDUROAM en cada uno de los institutos participantes (Ver Figura 52). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 72.7% que representa a 8 institutos no cuentan con esta cobertura, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en proceso de implementación, y el 18.2% que representa a 2 institutos no aplican este tipo de cobertura.

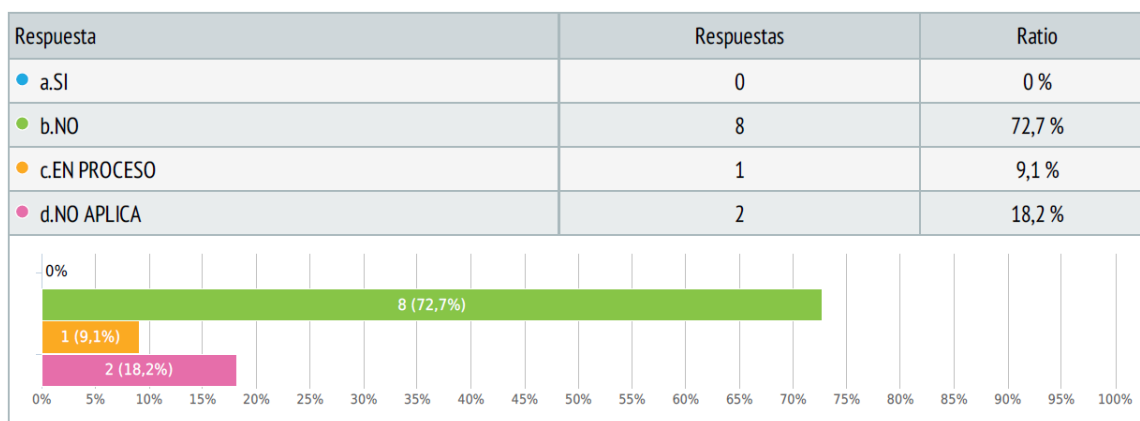


Figura 52. Servicio de cobertura de EDUROAM

4.4.15. Puntos de acceso inalámbrico

El indicador describe el número de puntos de acceso inalámbrico con los que cuenta cada uno de los institutos (Ver Figura 53). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 73% que representa a 8 institutos manifiestan tener entre 0 y 10 puntos de acceso inalámbrico, el 18% que representa a 2 institutos manifiestan tener entre 11 y 20 puntos de acceso inalámbrico, y el 9% que representa a 1 instituto manifiesta tener entre 41 y 50 puntos de acceso inalámbrico.

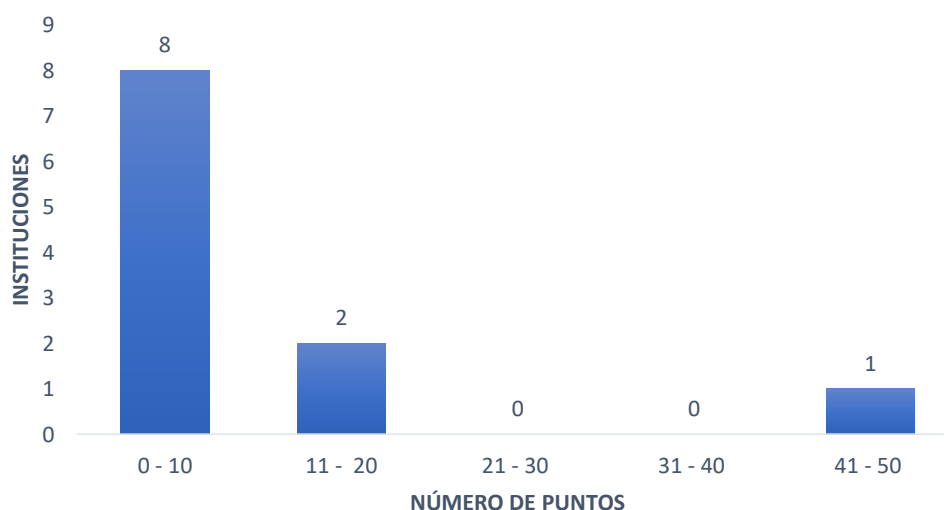


Figura 53. Puntos de acceso inalámbrico

4.4.16. Ancho de banda de acceso a internet

El indicador describe el ancho de banda de acceso a internet con los que cuenta cada uno de los institutos participantes (Ver Figura 54). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 27% que representa a 3 institutos cuenta con 5 Mbps de ancho de banda de acceso a internet, el 18% que representa a 2 institutos cuentan

con 10 Mbps de ancho de banda, el 9% que representa a 1 instituto cuenta con 165 Mbps de ancho de banda, el 9% que representa a 1 instituto cuenta con 100 Mbps de ancho de banda, el 9% que representa a 1 instituto cuenta con 75 Mbps de ancho de banda, el 9% que representa a 1 instituto cuenta con 8 Mbps de ancho de banda, el 9% que representa a 1 instituto cuenta con 2,5 Mbps de ancho de banda, y el 9% que representa a 1 instituto manifiesta no tener acceso a internet.



Figura 54. Ancho de banda de acceso a internet

4.5. Sistemas de información

Se describe los indicadores relacionados con los sistemas de información y las aplicaciones informáticas con las que cuenta cada uno de los institutos. Los indicadores que se analizaron son:

- Sistema de gestión de la información institucional
- Arquitectura de los sistemas de información
- Metodología formal de desarrollo de software
- Proceso de adquisición de software aplicativo centralizado
- Sistema académico
- Sistema de vinculación con la sociedad
- Sistema de gestión administrativo financiero
- Sistema de gestión docente
- Sistema ERP institucional
- Sistema CRM institucional
- Sistema SCM institucional

- Sistema de inteligencia de negocios y analítica
- Sistema de gestión de bibliotecas
- Sistema de evaluación docente
- Sistema de gestión documental
- Sistema de autenticación única de usuarios
- Sistema de funcionarios
- Sistema de gestión de eventos y congresos científicos
- Sistema de educación continua
- Sistema de repositorio de contenidos
- Sistema data warehouse institucional
- Sistema de cuadro de mando para la alta dirección
- Sistema de agenda corporativa
- Sistema de listas de distribución de correo
- Sistema de aplicaciones móviles para el uso académico y administrativo

4.5.1. Sistema de gestión de la información institucional

Este indicador describe si los institutos participantes cuentan con un sistema de gestión de la información institucional (Ver Figura 55). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 46% que representa a 5 institutos no cuentan con este tipo de sistema, 36% que representa a 4 institutos si cuenta con un sistema de gestión de la información institucional, y el 18% que representa a 2 institutos manifiestan estar en proceso de implementación.

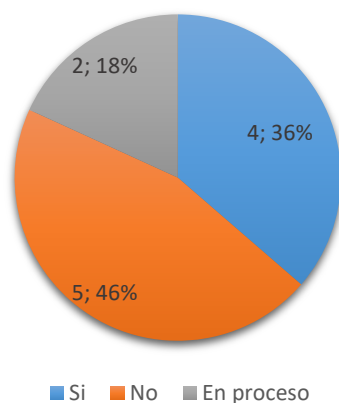


Figura 55. Sistema de gestión de la información institucional

4.5.2. Arquitectura de los sistemas de información

Este indicador describe si los institutos disponen de una arquitectura de los sistemas de información definida (Ver Figura 56). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 81.8% que representa a 9 institutos no cuentan con un sistema de información definida, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en proceso de implementación y el 9.1% que representa a 1 instituto si cuenta con una arquitectura de los sistemas de información.

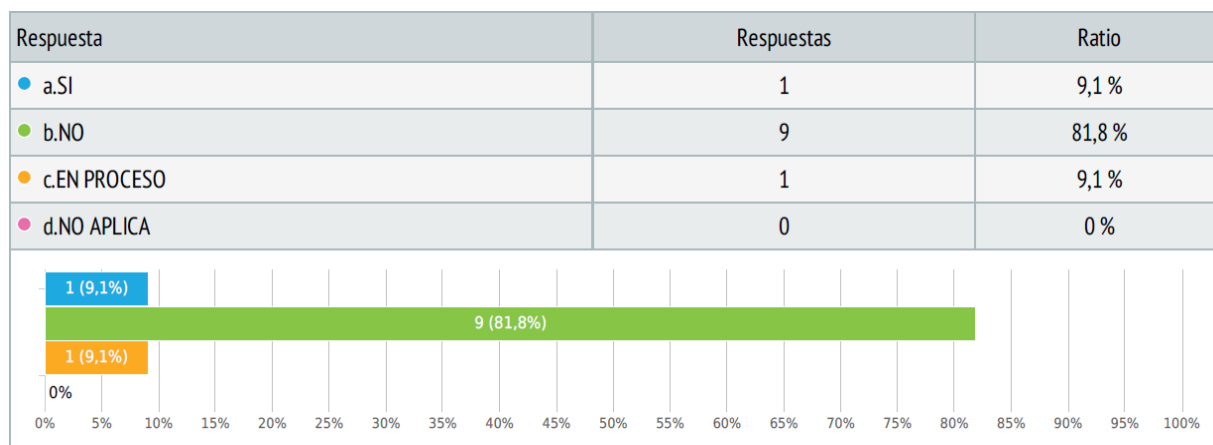


Figura 56. Arquitectura de los sistemas de información

4.5.3. Metodología formal de desarrollo de software

Este indicador describe el porcentaje de las instituciones que cuentan con una metodología formal de desarrollo de software (Ver Figura 57). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 63.6% que representa a 7 institutos no cuenta con una metodología formal de desarrollo de software, el 27.3% que representa a 3 institutos no aplica este tipo de metodología, y el 9.1% que representa a 1 instituto si tiene implementado una metodología formal de desarrollo de software.

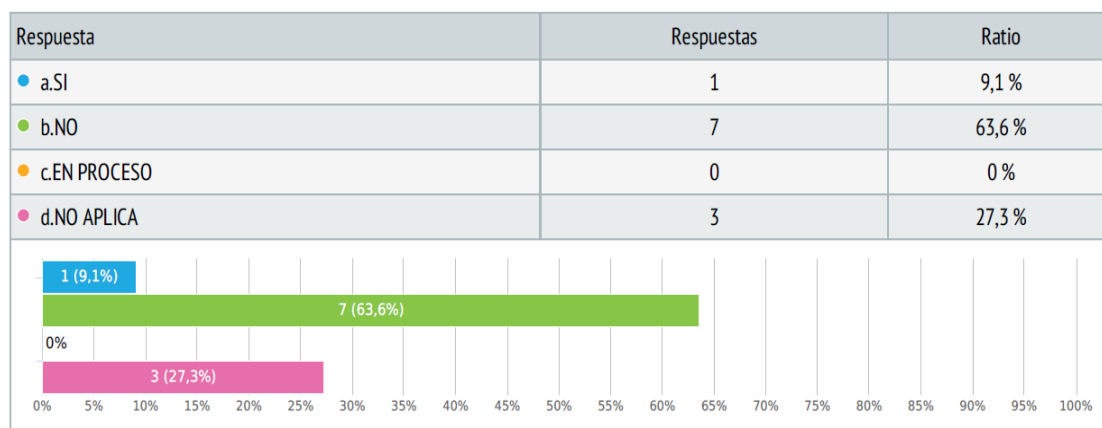


Figura 57. Metodología formal de desarrollo de software

4.5.4. Proceso de adquisición de software aplicativo centralizado

El indicador describe si los institutos participantes cuentan con la existencia de un proceso de adquisición de software aplicativo centralizado (Figura 58). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 72.7% que representa a 8 institutos no cuentan con este proceso, el 18.2% que representa a 2 institutos manifiesta que lo tiene implementado parcialmente, y el 9.1% que representa a 1 instituto no aplica este tipo de procesos.

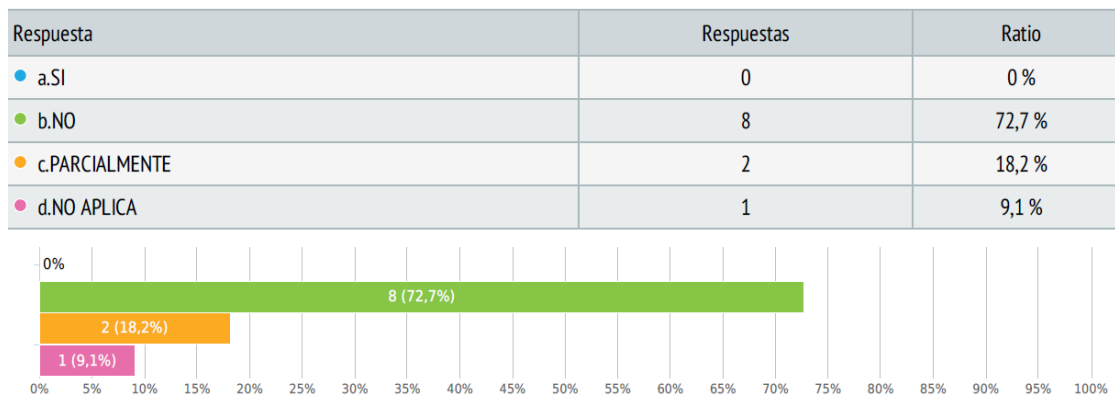


Figura 58. Proceso de adquisición de software aplicativo centralizado

4.5.5. Sistema académico

En indicador describe de qué forma se materializó el sistema académico con el que cuenta la institución (Ver Figura 59). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 36.4% que representa a 4 institutos desarrollaron su propio sistema, el 36.4% que representa a 4 institutos no cuentan con este sistema, el 18.2% que representa a 2 institutos tienen un sistema que fue comprado, y el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta trabajar con un software libre (open source).

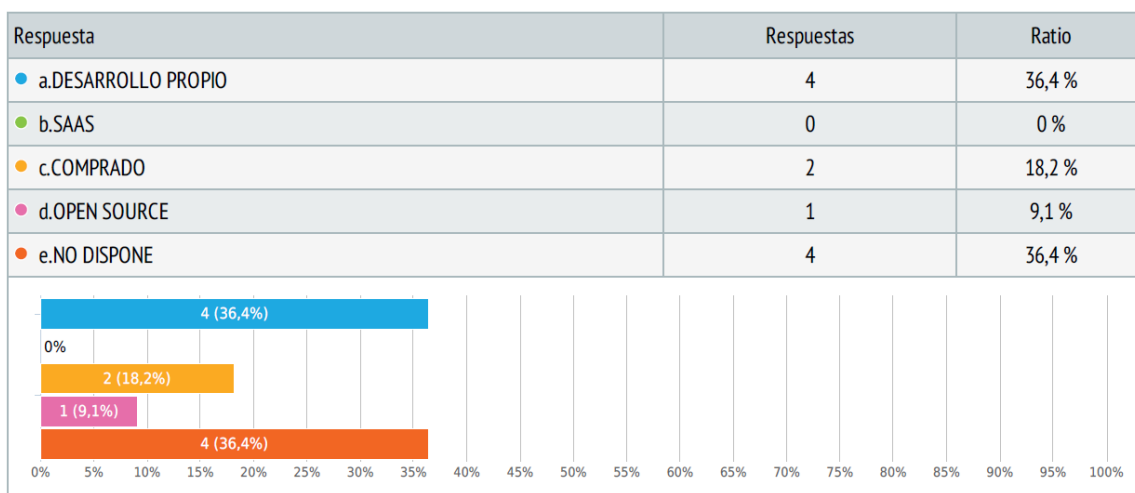


Figura 59. Sistema académico

4.5.6. Sistema de vinculación con la sociedad

En indicador describe de qué forma se materializó el sistema de vinculación con la sociedad con el que cuenta la institución (Figura 60). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 54.5 % que representa a 6 institutos no cuentan con este sistema, el 36.4% que representa a 4 institutos han desarrollado este sistema de manera propia, y el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haberlo comprado.

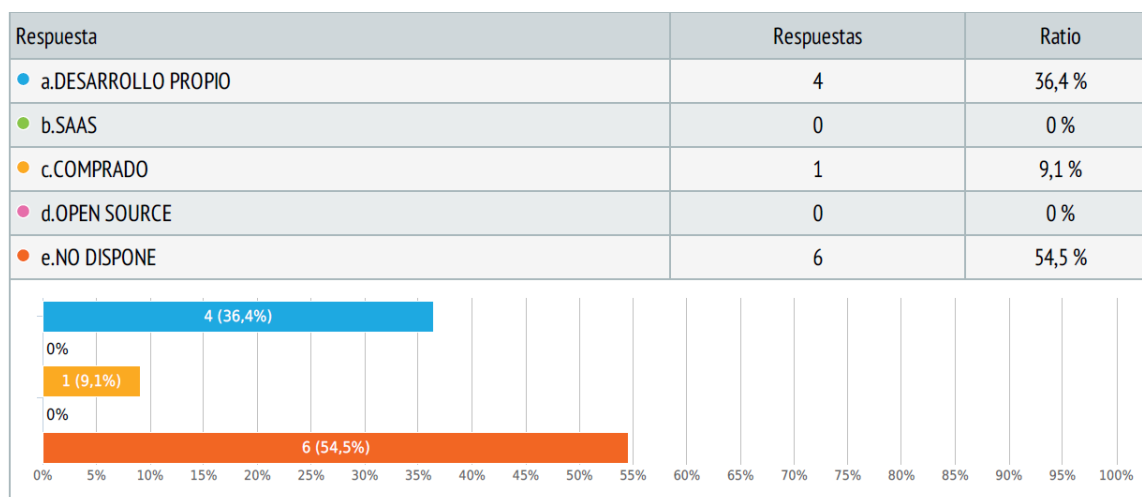


Figura 60. Sistema de vinculación con la sociedad

4.5.7. Sistema de gestión de la investigación y desarrollo

En indicador describe si los institutos cuentan con un sistema de gestión de la investigación y desarrollo y como se materializó (Ver Figura 61). Teniendo como resultado que el 72.7% que representa a 8 institutos no cuentan con este sistema,

18,2% que representa a 2 institutos lo tiene por desarrollo propio, y el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haber comprado este sistema.

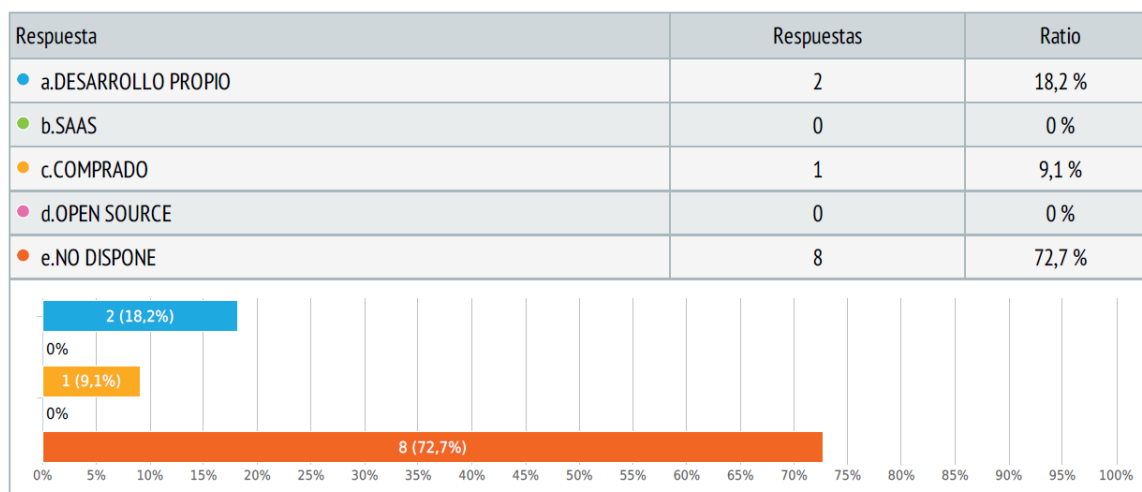


Figura 61. Sistema de gestión de la investigación y desarrollo

4.5.8. Sistema de gestión administrativo financiero

En indicador describe si los institutos cuentan con sistema de gestión administrativo financiero y como se materializó (Ver Figura 62). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 72.7% que representa a 8 institutos no cuentan con este sistema, el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haberlo desarrollado de manera propia, el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta que cuenta con un sistema SAAS, y el 9.1% que representa 1 instituto manifiesta haber adquirido este sistema.

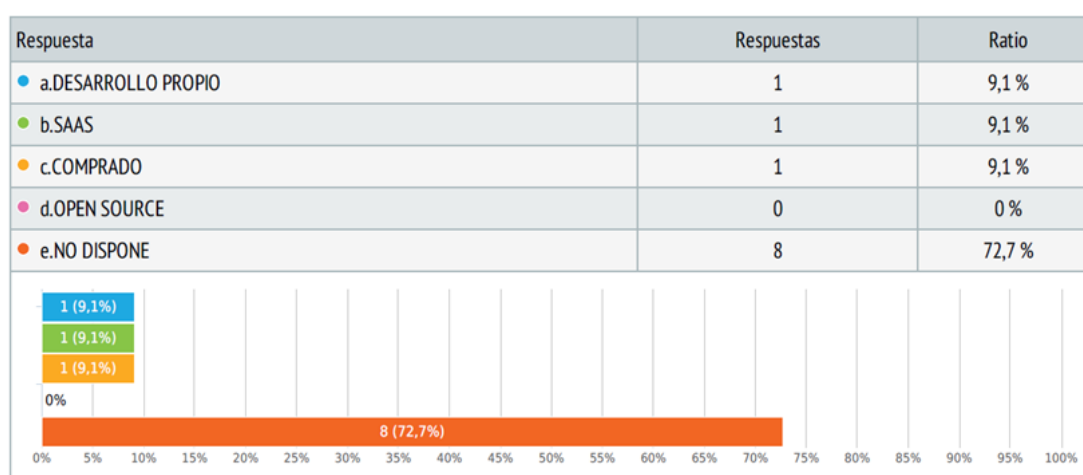


Figura 62. Sistema de gestión administrativo financiero

4.5.9. Sistema de gestión docente

En indicador describe si los institutos cuentan con un sistema de gestión docente y como se materializó (Ver Figura 63). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 81.8% que representa a 9 institutos no cuentan con este sistema, el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haberlo desarrollado de manera propia, y el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haber adquirido este sistema.

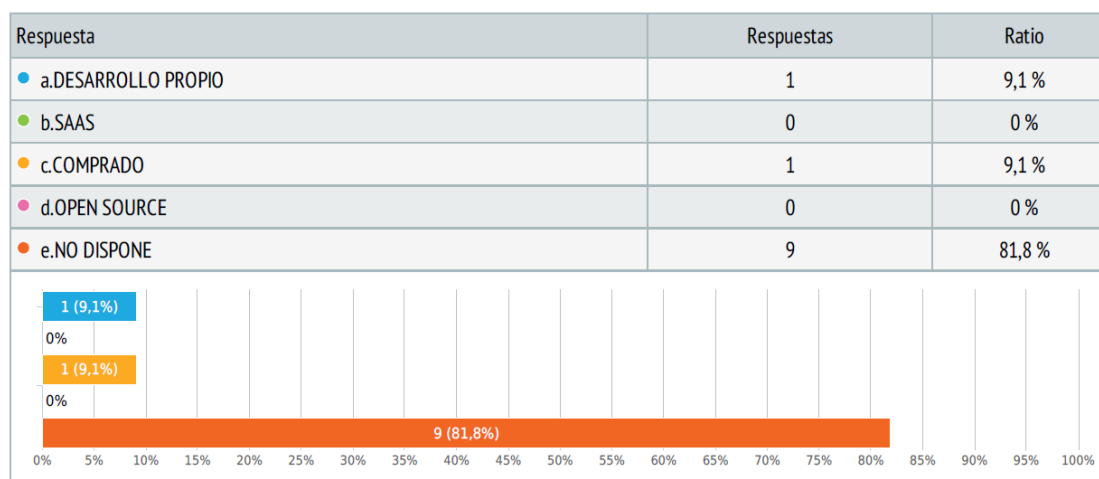


Figura 63. Sistema de gestión docente

En indicador describe si los institutos cuentan con un sistema ERP institucional y como se materializó (Ver Figura 64). Teniendo como resultado que el 81.8% que representa a 9 institutos no disponen de este sistema, el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haberlo desarrollado de manera propia, y el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haber adquirido este sistema.

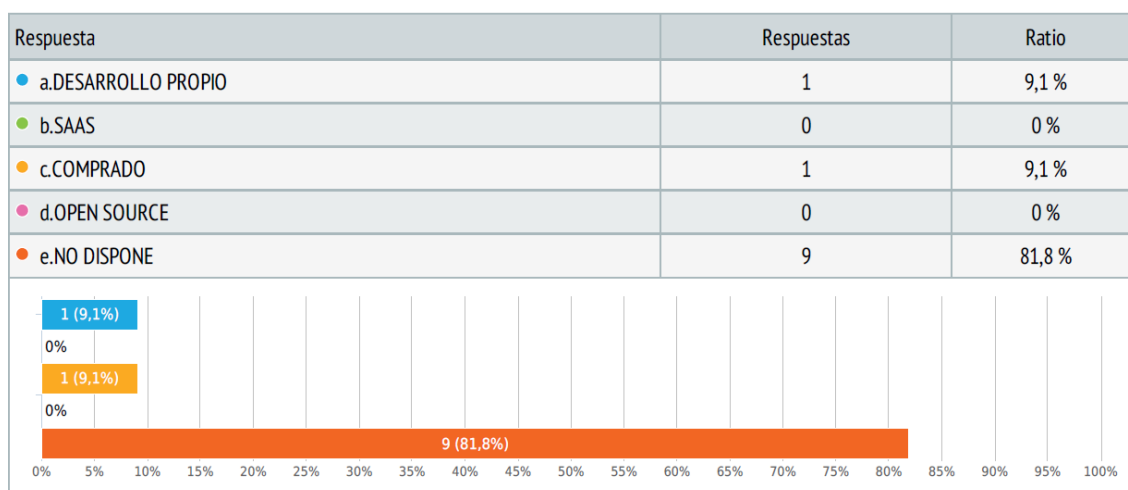


Figura 64. Sistema ERP institucional

4.5.10. Sistema CRM institucional

En indicador describe si los institutos cuentan con un sistema CRM institucional y como se materializó (Ver Figura 65). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 90.9% que representa a 10 institutos no cuentan con este sistema, y el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haber adquirido este sistema.

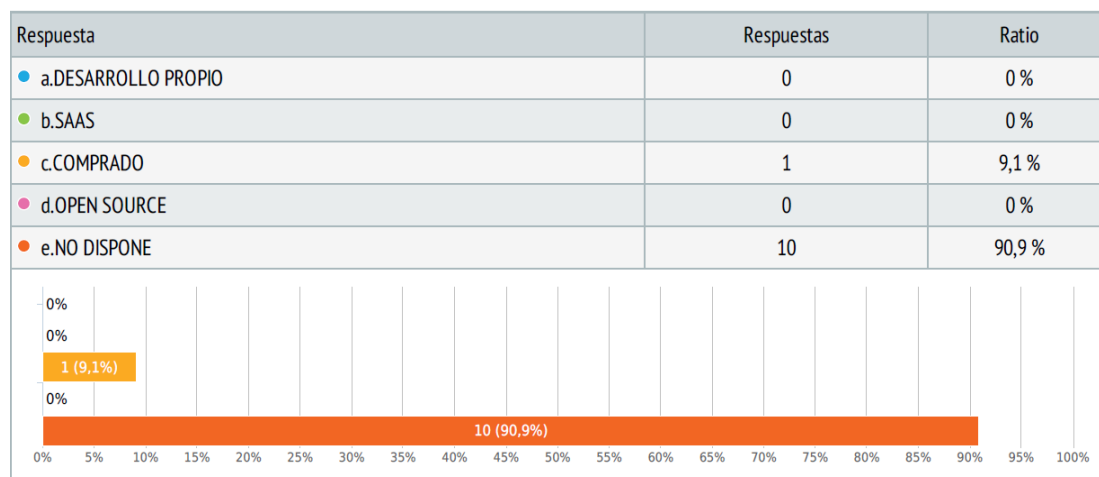


Figura 65. Sistema CRM institucional

4.5.11. Sistema SCM institucional

En indicador describe si los institutos cuentan con un sistema SCM institucional y como se materializó (Ver Figura 66). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 90.9% que representa a 10 institutos no cuentan con este sistema, y el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haberlo desarrollado de manera propia.

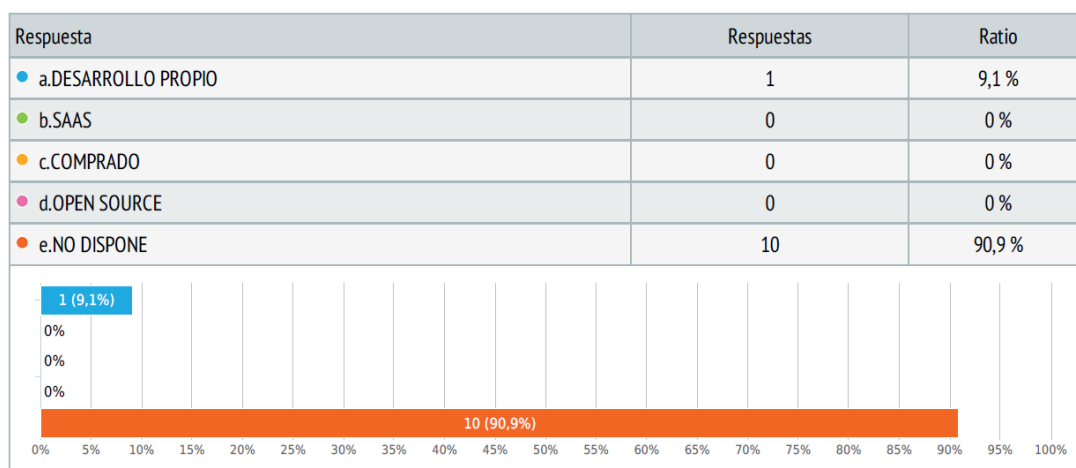


Figura 66. Sistema SCM institucional

4.5.12. Sistema de inteligencia de negocios y analítica

En indicador describe si los institutos cuentan con un Sistema de inteligencia de negocios y analítica y como se materializó (Ver Figura 67). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 100% que representa a 11 institutos no cuentan con este sistema.

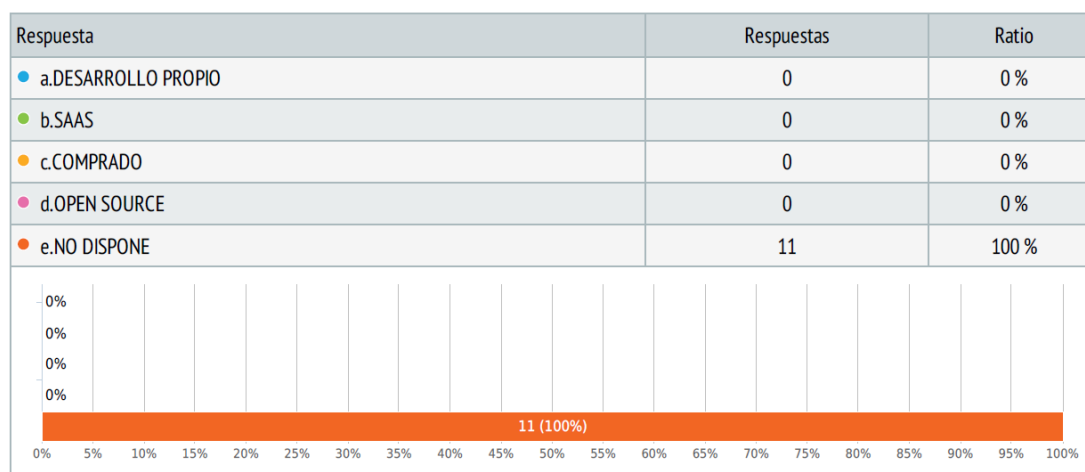


Figura 67. Sistema de inteligencia de negocios y analítica

4.5.13. Sistema de gestión de bibliotecas

En indicador describe si los institutos cuentan con un sistema de gestión de bibliotecas y como se materializó (Ver Figura 68). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 36.4% que representa 4 institutos no cuentan con este sistema, el 27.3% que representa a 3 institutos manifiesta haberlo desarrollado de manera propia, el 27.3% que representa a 3 institutos manifiesta trabajar con un software libre (open source), y el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haber comprado este sistema.

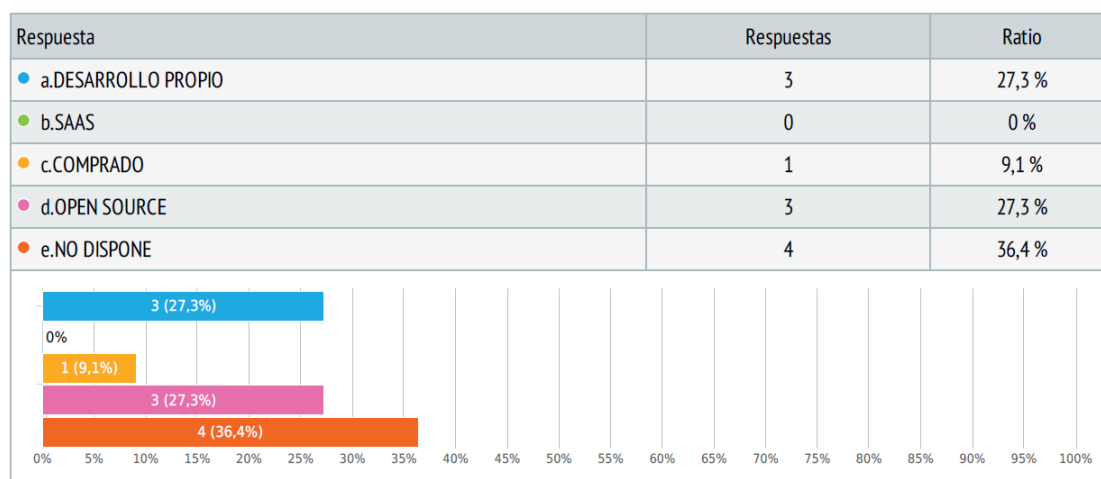


Figura 68. Sistema de gestión de bibliotecas

4.5.14. Sistema de evaluación docente

En indicador describe si los institutos cuentan con un sistema de evaluación docente y como se materializó (Ver Figura 69). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 45.5% que representa a 5 institutos cuentan con un sistema de desarrollo propio, el 27.3% que representa a 3 institutos cuentan con un sistema libre (open source), el 18.2% que representa a 2 institutos no dispone de este sistema, y el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haber comprado el sistema.

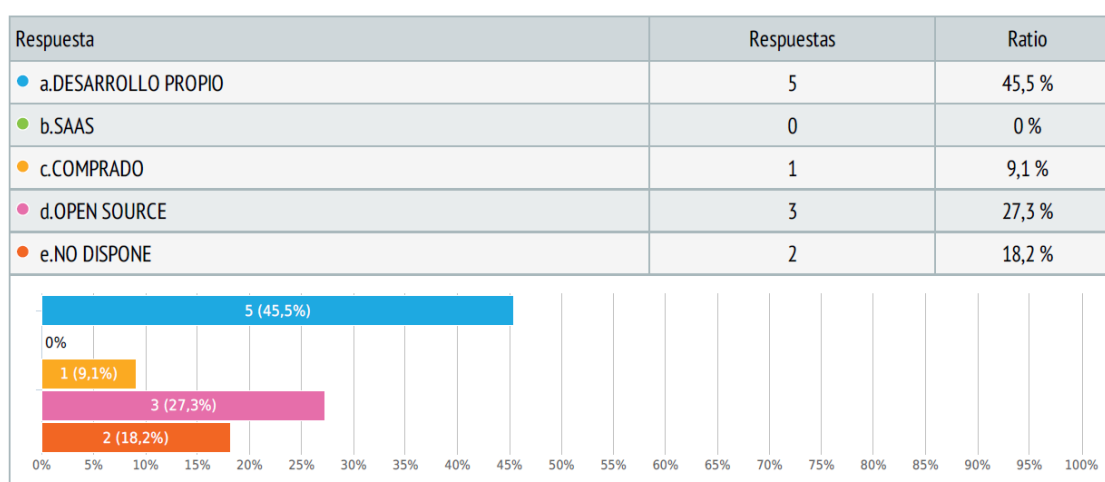


Figura 69. Sistema de evaluación docente

4.5.15. Sistema de gestión documental

En indicador describe si los institutos cuentan con un sistema de gestión documental y como se materializó (Ver Figura 70). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 45.5% que representa a 5 institutos no dispone de este sistema, el 27.3% que representa a 3 institutos manifiesta haberlo desarrollado de

manera propia, el 18.2% que representa a 2 institutos utilizan un software libre (open source), y el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haber comprado el sistema.

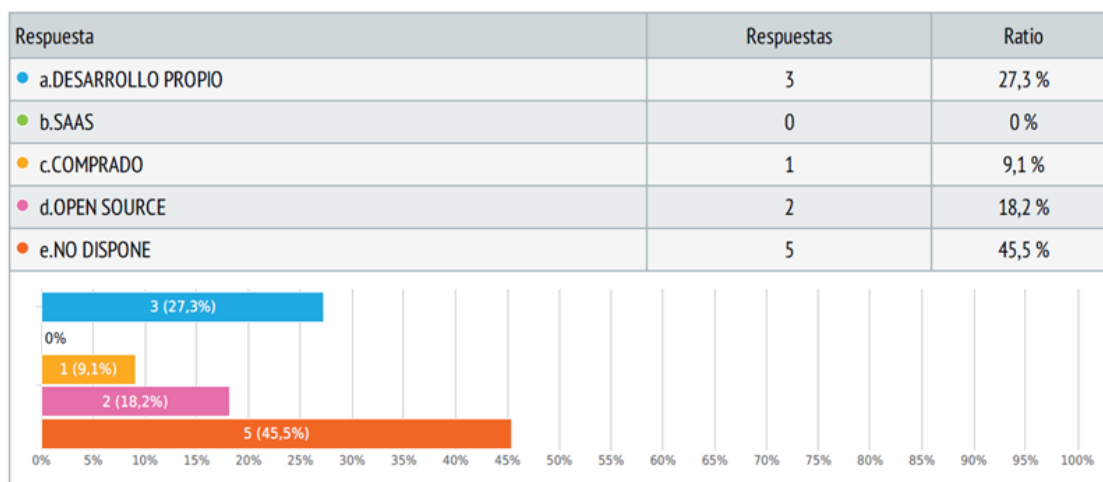


Figura 70. Sistema de gestión documental

4.5.16. Sistema de autenticación única de usuarios

En indicador describe si los institutos cuentan con sistema de autenticación única de usuarios y como se materializó (Ver Figura 71). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 63.6% que representa a 7 institutos no dispone de este sistema, el 18.2% que representa a 2 institutos utilizan un sistema libre (open source), el 9.1% que representa a un instituto manifiesta haber desarrollado de manera propia, y el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haber comprado el sistema.

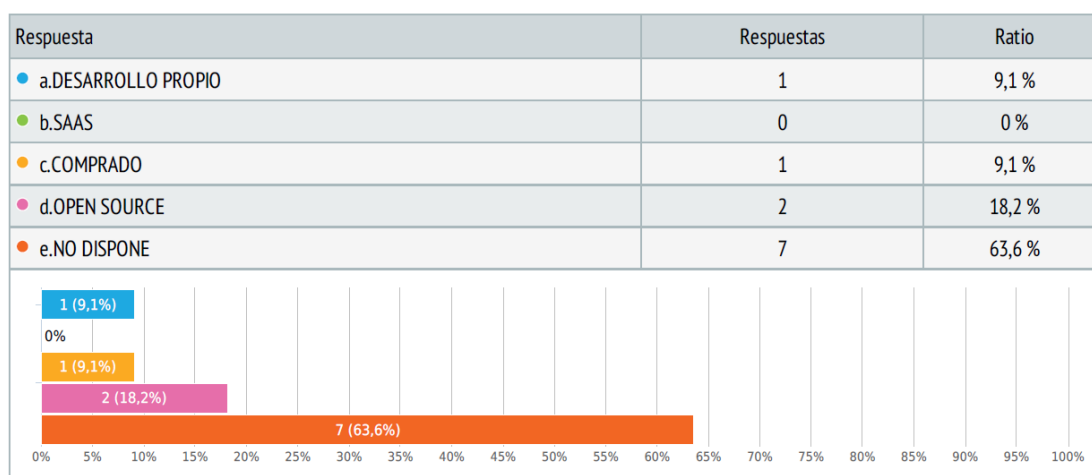


Figura 71. Sistema de autenticación única de usuarios

4.5.17. Sistema de funcionarios

En indicador describe si los institutos cuentan con un sistema de funcionarios y como se materializó (Ver Figura 72). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos

participantes, el 72.7% que representa a 8 institutos no disponen de este sistema, el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haber desarrollado de manera propia, el 9.1% que representa a 1 instituto trabaja con un software libre (open source), y el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haber comprado el sistema.

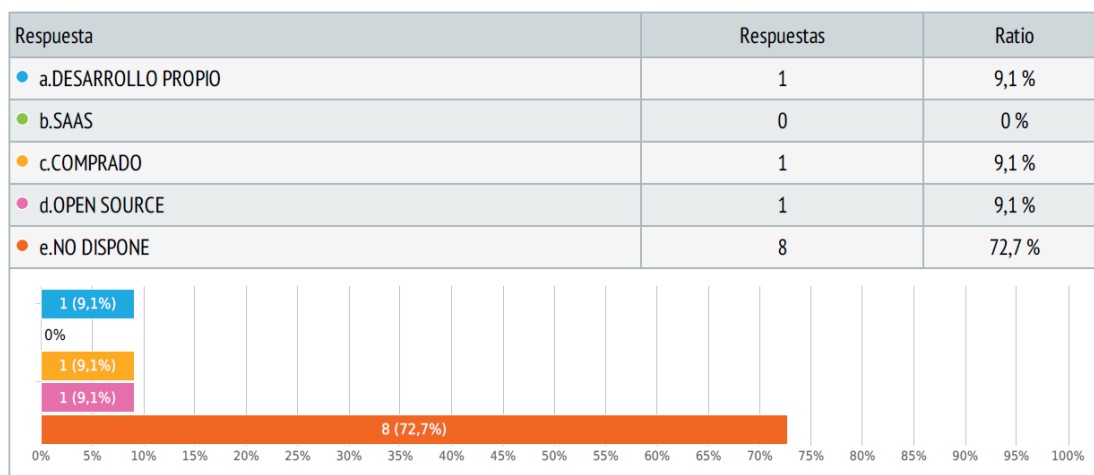


Figura 72. Sistema de funcionarios

4.5.18. Sistema de gestión de eventos y congresos científicos

En indicador describe si los institutos cuentan con un sistema de gestión de eventos y congresos científicos y como se materializó (Ver Figura 73). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 90.9% que representa a 10 institutos no disponen de este sistema, y el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta trabajar con un software libre (open source).

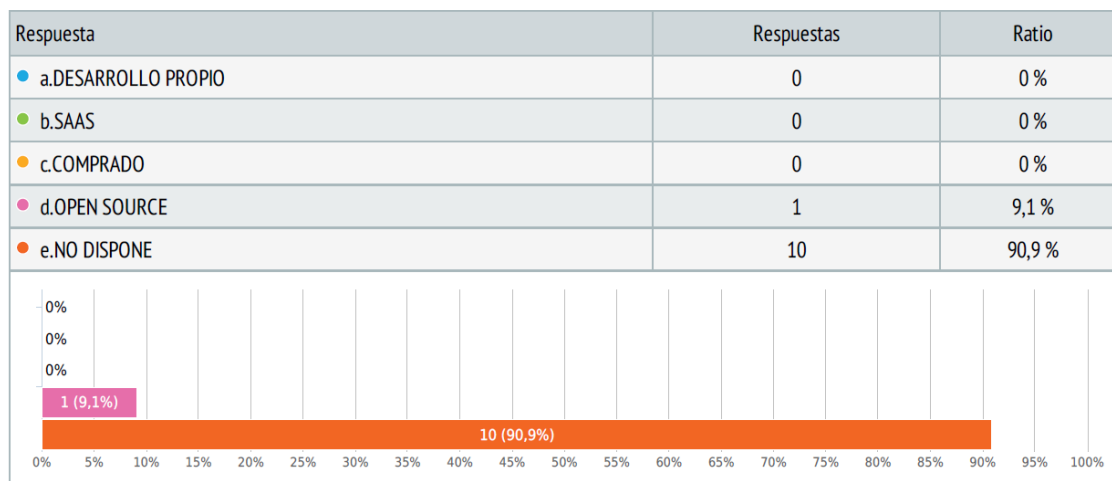


Figura 73. Sistema de gestión de eventos y congresos científicos

4.5.19. Sistema de educación continua

En indicador describe si los institutos cuentan con un sistema de educación continua y como se materializó (Ver Figura 74). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 72.7% que representa a 8 institutos no disponen de este sistema, el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haber desarrollado de manera propia, y el 9.1% que representa a 1 instituto trabaja con un software libre (open source).

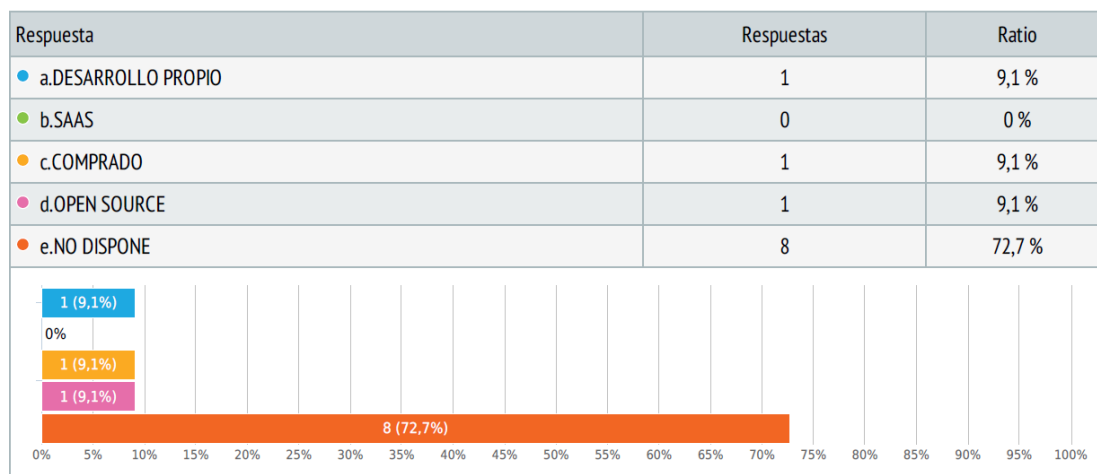


Figura 74. Sistema de educación continua

4.5.20. Sistema de repositorio de contenidos

En indicador describe si los institutos cuentan con un sistema de repositorio de contenidos y como se materializó (Ver Figura 75). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 54.5% que representa a 6 institutos no cuentan con este software, el 18.2% que representa a 2 institutos manifiestan haberlo desarrollado de manera propia, el 18.2% que representa a 2 institutos trabajan con un software libre, y el 9.1 que representa a 1 instituto manifiesta haber comprado este sistema.

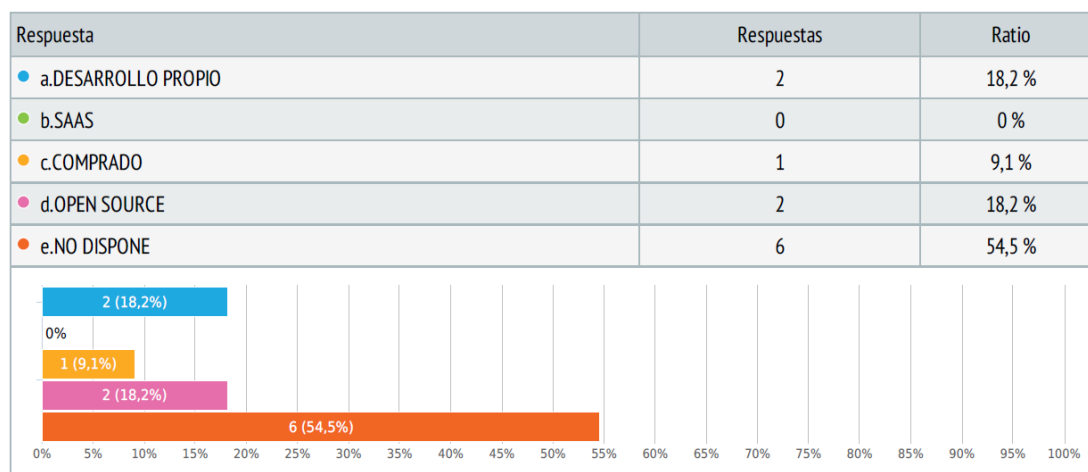


Figura 75. Sistema de repositorio de contenidos

4.5.21. Sistema de data warehouse institucional

En indicador describe si los institutos cuentan con un sistema de data warehouse institucional y como se materializó (Ver Figura 76). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 90.9% que representa a 10 institutos no disponen de este sistema, y el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta trabajar con un software libre (open source).

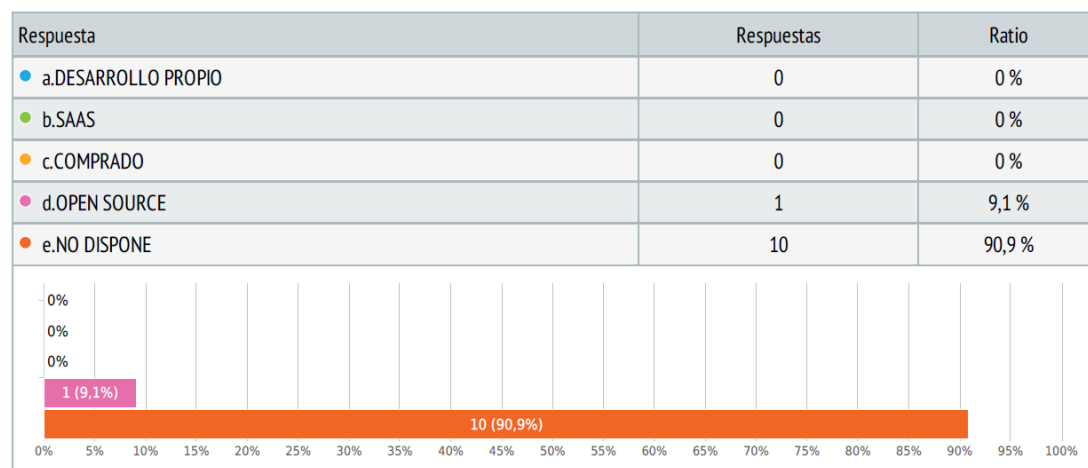


Figura 76. Sistema de data warehouse institucional

4.5.22. Sistema de cuadro de mando

En indicador describe si los institutos cuentan con un sistema de cuadro de mando para la alta dirección y como se materializó (Ver Figura 77). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 90.9% que representa a 10 institutos no disponen de este sistema, y el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haberlo desarrollado de manera propia.

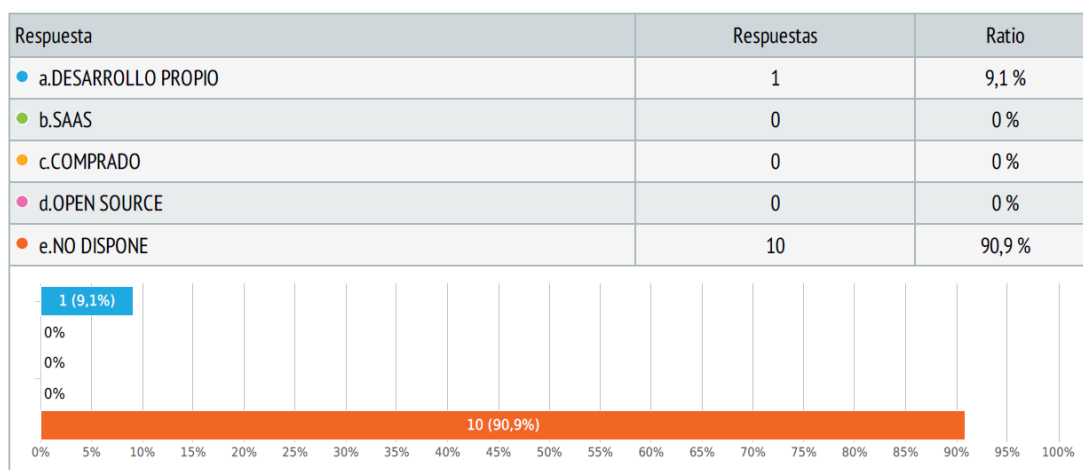


Figura 77. Sistema de cuadro de mando

4.5.23. Sistema de agenda corporativa

En indicador describe si los institutos cuentan con un sistema de agenda corporativa y como se materializó (Ver Figura 78). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 81.8% que representa a 9 institutos no cuentan con este sistema, el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haberlo desarrollado de manera propia, y el 9.1% que representa a 1 instituto manifiesta haber adquirido este sistema.

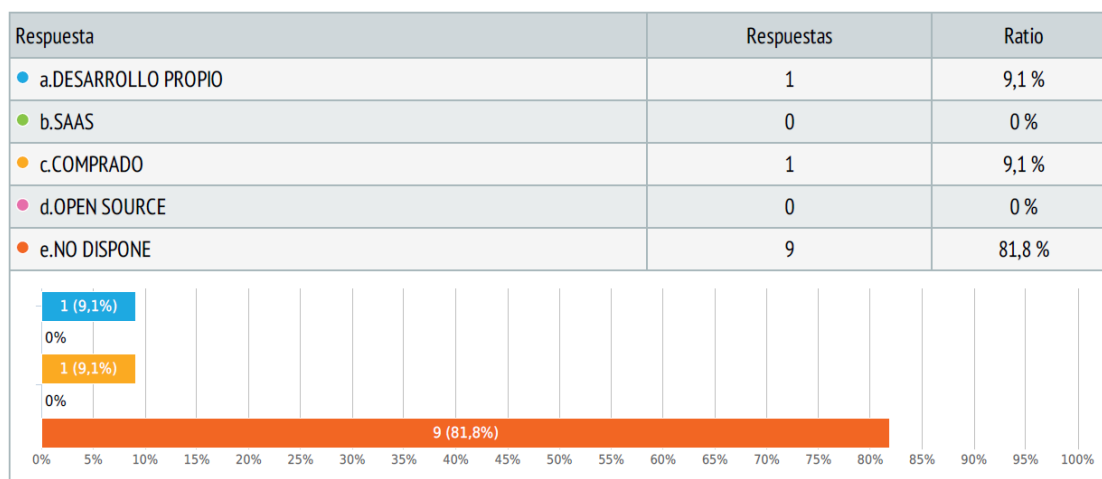


Figura 78. Sistema de agenda corporativa

4.5.24. Sistema de listas de distribución de correo

En indicador describe si los institutos cuentan con un sistema de listas de distribución de correo y como se materializó (Ver Figura 79). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 63.6% que representa a 7 institutos no dispone de este sistema, el 18.2% que representa a 2 institutos utilizan un sistema de software libre

(open source), y el 18.2% que representa a 2 institutos manifiestan haberlo desarrollado de manera propia.

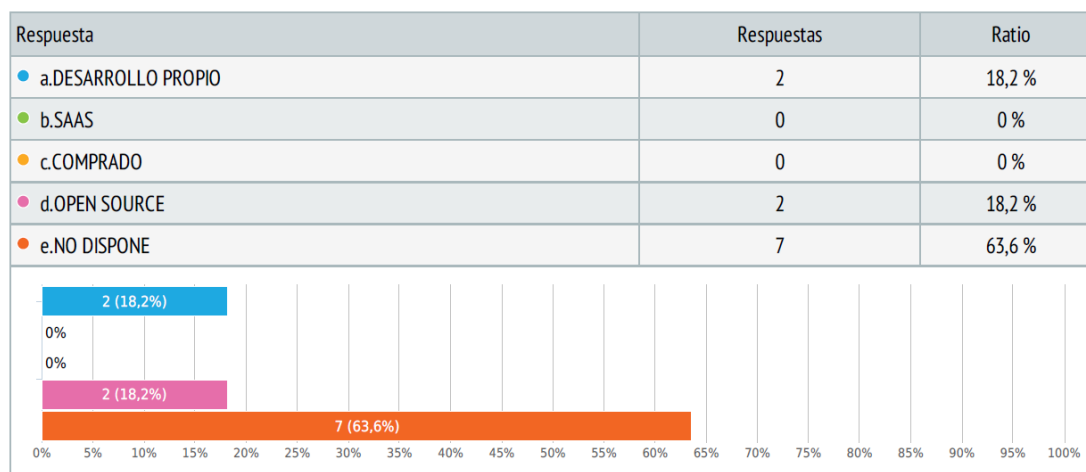


Figura 79. Sistema de listas de distribución de correo

4.5.25. Sistema de aplicaciones móviles

En indicador describe si los institutos cuentan con un sistema de aplicaciones móviles para el uso académico y administrativo y como se materializó (Ver Figura 80). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 90.9% que representa a 10 institutos no disponen de este sistema, y el 9.1% que representa a 1 que representa a 1 instituto utiliza un sistema de software libre (open source).

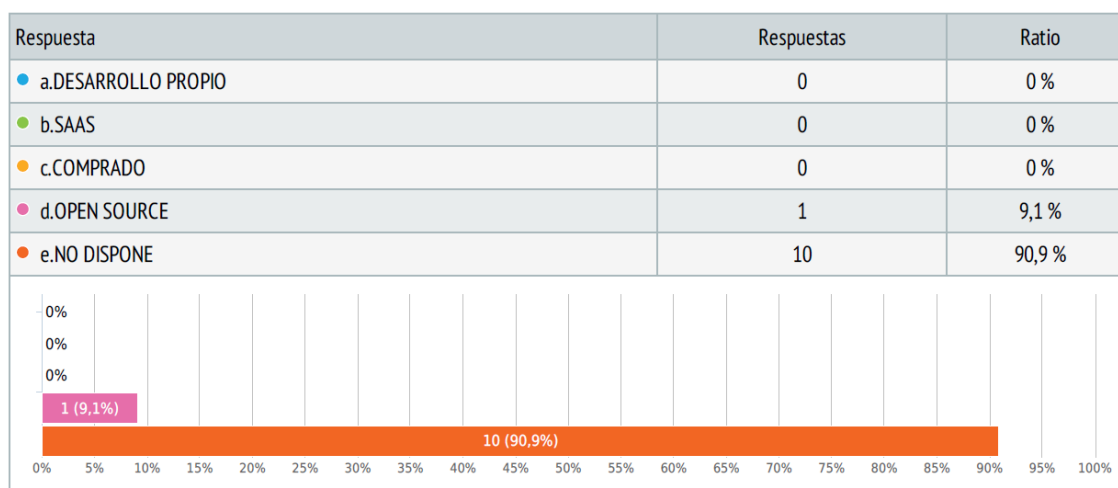


Figura 80. Sistema de aplicaciones móviles

4.6. Evaluación de buenas prácticas para el Gobierno de TI institucional

Recopila datos de la estructura, los procesos y los mecanismos relacionales de Gobierno de TI, para analizar la presencia y madurez de las buenas prácticas de gobernanza de TI para la institución.

4.6.1. Estructura de gobernanza de TI

Se busca conocer cómo se encuentra estructurado o a qué medida está estructurado el Gobierno de TI dentro de las instituciones mediante 12 indicadores (Ver Figura 81).

Los indicadores que se analizaron son:

- S1 Comité de estrategia a nivel de la junta directiva
- S2 Experiencia en TI a nivel de junta directiva
- S3 (IT) comité de auditoría a nivel de junta directiva
- S4 CIO en comité ejecutivo
- S5 CIO reportando al CEO
- S6 Comité directivo de TI
- S7 Está en función un oficial de Gobierno de TI
- S8 Existe un oficial de seguridad / cumplimiento / riesgo
- S9 Comité directivo de proyecto de TI
- S10 Comité directivo de seguridad informática e información
- S11 Comité directivo de arquitectura institucional
- S12 Integración de tareas de gobernanza / alineación en roles y responsabilidades

S1 Comité de estrategia a nivel de la junta directiva

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel los institutos tienen conformado un comité de estrategia a nivel de la junta directiva (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 72.7% que representa a 8 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con este tipo de comité, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 1, lo que significa que tiene implementado mínimamente este comité, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que tiene implementado medianamente este

comité, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 4, tienen implementado el comité de estrategia a nivel de la junta directiva casi en su totalidad.

S2 Experiencia en TI a nivel de junta directiva

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel los institutos tienen experiencia en TI a nivel de junta directiva (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 54.5% que representa a 6 institutos se encuentra en nivel 0, lo que significa que no cuentan con experiencia en TI a nivel de junta directiva, el 18.2% que representa a 2 institutos se encuentran en nivel 1, lo que significa que tienen poca experiencia en TI a nivel de junta directiva, el 18.2% que representa a 2 institutos se encuentran en nivel 3, lo que significa que tienen una mediana experiencia en este tipo de comité, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 5, lo que significa que este instituto tiene un alto nivel de experiencia en TI a nivel de junta directiva.

S3 (IT) comité de auditoría a nivel de junta directiva

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel los institutos tienen conformado un comité de auditoría a nivel de junta directiva (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 90.9% que representa a 10 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no tienen conformado un comité de auditoría a nivel de junta directiva, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que tiene medianamente conformado un comité de auditoría a nivel de junta directiva.

S4 CIO en comité ejecutivo

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel los institutos tienen conformado un CIO en comité ejecutivo (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 100% que representa a 11 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no tienen conformado una figura CIO en un comité ejecutivo.

S5 CIO reportando al CEO

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel el CIO reportando al CEO dentro de cada uno de los institutos (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 100% que representa a 11 institutos se encuentran en nivel

0, lo que significa que el CIO reportando al CEO ya que no cuentan con estas figuras dentro de su organización.

S6 Comité directivo de TI

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel se encuentra implementado el comité directivo de TI dentro de cada uno de los institutos (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 54.5% que representa a 6 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con un comité directivo de TI, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 1, lo que significa que este instituto tiene una mínima experiencia en TI a nivel de junta directiva, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 2, lo que significa que este instituto tiene una experiencia parcial en TI a nivel de junta directiva, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que este instituto tiene una mediana experiencia en TI a nivel de junta directiva, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 4, lo que significa que este instituto tiene una alta experiencia en TI a nivel de junta directiva, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 5, lo que significa que este instituto tiene una total experiencia en TI a nivel de junta directiva.

S7 Está en función un oficial de Gobierno de TI

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel los institutos tienen en función un oficial de Gobierno de TI (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que el 90.9% que representa a 10 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no tienen en función un oficial de Gobierno de TI, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que tiene medianamente en función un oficial de Gobierno de TI.

S8 Existe un oficial de seguridad / cumplimiento / riesgo

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel los institutos cuentan con un oficial de seguridad / cumplimiento / riesgo (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que el 81.8% que representa a 9 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con un oficial de seguridad / cumplimiento / riesgo, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 1, lo que es muy bajo el accionar del oficial de seguridad / cumplimiento / riesgo, y el 9.1% que representa a 1 instituto se

encuentra en nivel 3, lo que significa que tiene medianamente en función un oficial de seguridad / cumplimiento / riesgo.

S9 Comité directivo de proyecto de TI

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel los institutos tienen conformado un comité directivo de proyecto de TI (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 90.9% que representa a 10 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no tienen conformado un comité directivo de proyecto de TI, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que tiene medianamente conformado un comité directivo de proyecto de TI.

S10 Comité directivo de seguridad informática e información

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel los institutos tienen conformado un comité directivo de seguridad informática e información (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 90.9% que representa a 10 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no tienen conformado un comité directivo de seguridad informática e información, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que tiene medianamente conformado un directivo de seguridad informática e información.

S11 Comité directivo de arquitectura institucional

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel se encuentra implementado el comité directivo de arquitectura institucional (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 81.8% que representa a 9 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con un comité directivo de arquitectura institucional, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 1, lo que significa que este instituto tiene mínimamente implementado un comité directivo de arquitectura institucional, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que este instituto tiene medianamente implementado un comité directivo de arquitectura institucional.

S12 Integración de tareas de gobernanza / alineación en roles y responsabilidades

El indicador en una escala del 0 al 5 si los institutos cuentan con una integración de tareas de gobernanza / alineación en roles y responsabilidades (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 63.6% que representa a 7 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con una integración de tareas de gobernanza / alineación en roles y responsabilidades, el 18.2% que representa a 2 institutos se encuentran en nivel 1, lo que significa que este instituto tiene mínimamente implementado una Integración de tareas de gobernanza / alineación en roles y responsabilidades, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que este instituto tiene medianamente implementado una integración de tareas de gobernanza / alineación en roles y responsabilidades, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 4, lo que significa que este instituto tiene un alto nivel integración de tareas de gobernanza / alineación en roles y responsabilidades.



Figura 81. Estructura de gobernanza

4.6.2. Procesos de gobernanza TI

Se busca identificar mediante 11 indicadores que procesos que garanticen la Gobernanza de TI se encuentran implementados dentro de cada uno de los institutos (Ver Figura 82). Los indicadores que se analizaron son:

- P1 Planificación estratégica de sistemas de información
- P2 Medición del rendimiento de TI
- P3 Gestión de cartera
- P4 Charge back Arrangements: costo total de propiedad
- P5 Acuerdos de nivel de servicio

- P6 Marco de Gobierno de TI COBIT u otro
- P7 Aseguramiento y autoevaluación del Gobierno de TI
- P8 Gobernanza del proyecto / metodologías de gestión
- P9 Control de presupuesto de TI e informes
- P10 Gestión de beneficios e informes
- P11 COSO / ERM

P1 Planificación estratégica de sistemas de información

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel cuentan los institutos con una planificación estratégica de sistemas de información (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 45.5% que representa a 5 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con una planificación estratégica de sistemas de información, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 1, lo que significa que este instituto tiene una mínima planificación estratégica, el 9.1% que representa a 3 institutos se encuentran en nivel 2, lo que significa que este instituto tiene parcialmente implementado una planificación estratégica de sistemas de información, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que este instituto tiene medianamente implementado una planificación estratégica, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 4, lo que significa que este instituto tiene implementado en un alto nivel una planificación estratégica de sistemas de información.

P2 Medición del rendimiento de TI

El indicador en una escala del 0 al 5 si los institutos realizan una medición del rendimiento de TI (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 90.9% que representa a 10 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no realizan este tipo de mediciones, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que realizan medianamente una medición del rendimiento de TI.

P3 Gestión de cartera

El indicador en una escala del 0 al 5 si los institutos cuentan con una gestión de cartera (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 90.9% que representa a 10 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con una gestión de cartera, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra

en nivel 4, lo que significa que los institutos cuentan con un alto nivel de gestión de cartera.

P4 Charge back Arrangements: costo total de propiedad

El indicador en una escala del 0 al 5 si los institutos cuentan con un charge back Arrangements (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 90.9% que representa a 10 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con un charge back Arrangements, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que cuentan medianamente con un charge back Arrangements.

P5 Acuerdos de Nivel de Servicio

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel cuentan con acuerdos de Nivel de Servicio (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 81.8% que representa a 9 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con acuerdos de Nivel de Servicio, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 1, lo que significa que este instituto tiene un mínimo de acuerdos de Nivel de Servicio, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que este instituto cuenta medianamente con acuerdos de Nivel de Servicio.

P6 Marco de Gobierno de TI COBIT u otro

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel cuentan con un marco de Gobierno de TI COBIT u otro (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 100% que representa a 11 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con un Marco de Gobierno de TI COBIT u otro.

P7 Aseguramiento y autoevaluación del Gobierno de TI

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel cuentan con un aseguramiento y autoevaluación del Gobierno de TI (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 81.8% que representa a 9 institutos se encuentra en nivel 0, lo que significa que no cuentan con un aseguramiento y autoevaluación del Gobierno de TI, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 2, lo que significa que este instituto cuenta parcialmente con un aseguramiento y autoevaluación del Gobierno de TI, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra

en nivel 3, lo que significa que este instituto cuenta medianamente con un aseguramiento y autoevaluación del Gobierno de TI.

P8 Gobernanza del proyecto / metodologías de gestión

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel cuentan con una gobernanza del proyecto / metodologías de gestión (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 90.9% que representa a 10 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con una gobernanza del proyecto / metodologías de gestión, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que este instituto cuenta medianamente con una gobernanza del proyecto / metodologías de gestión.

P9 Control de presupuesto de TI e informes

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel cuentan con un control de presupuesto de TI e informes (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 90.9% que representa a 10 institutos se encuentra en nivel 0, lo que significa que no cuentan con un control de presupuesto de TI e informes, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que este instituto cuenta medianamente con un control de presupuesto de TI e informes.

P10 Gestión de beneficios e informes

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel cuentan con gestión de beneficios e informes (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 90.9% que representa a 10 institutos se encuentra en nivel 0, lo que significa que no cuentan con gestión de beneficios e informes, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que este instituto cuenta medianamente con un gestión de beneficios e informes.

P11 COSO / ERM

El indicador, en una escala del 0 al 5, mide en qué nivel los institutos cuentan con COSO / ERM (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 100% que representa a 11 institutos se encuentra en nivel 0, lo que significa que no cuentan con COSO / ERM.

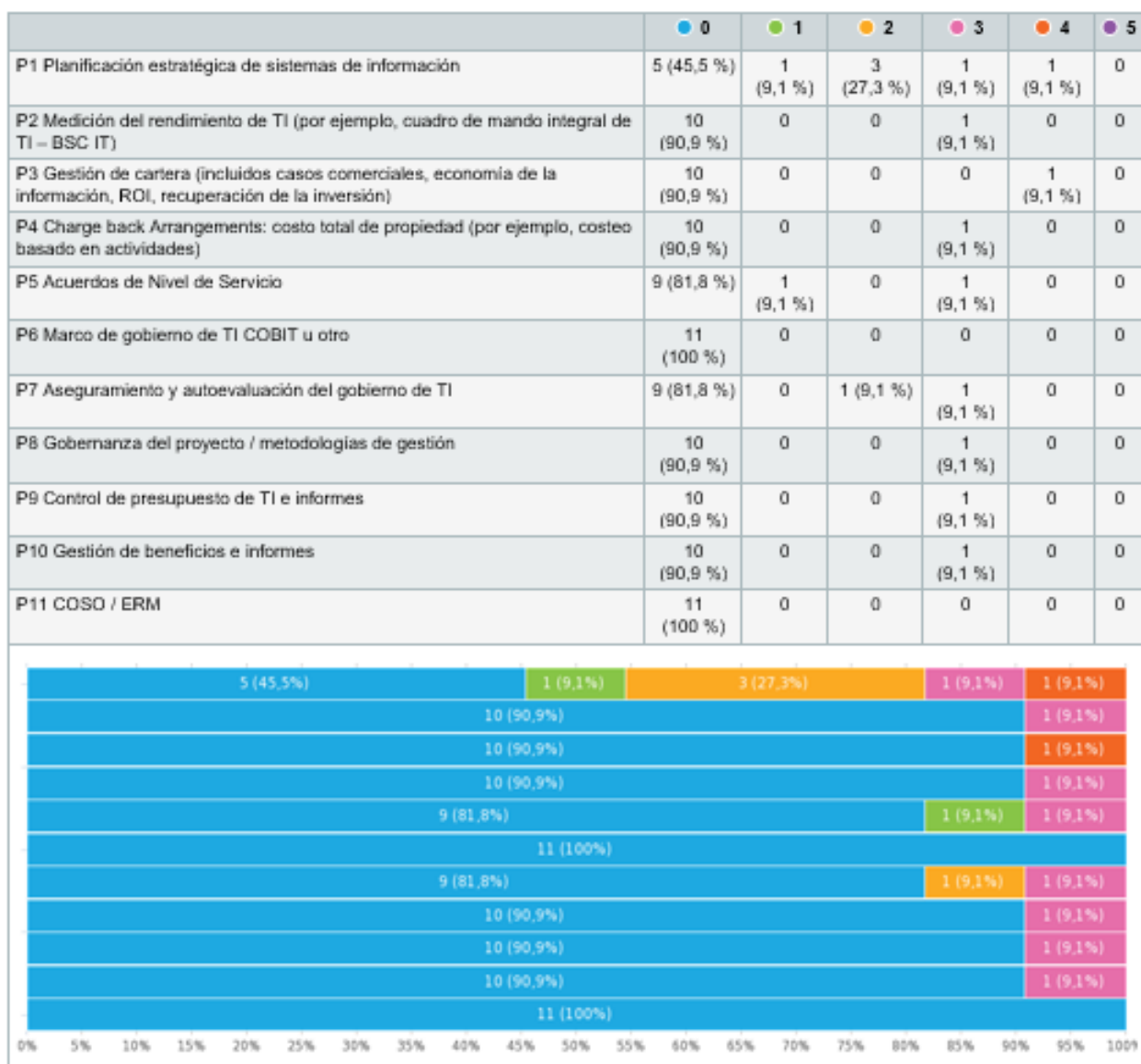


Figura 82. Procesos de Gobernanza TI

4.6.3. Mecanismos relacionales de Gobernanza de TI

Buscan identificar mediante 10 indicadores que mecanismos han sido implementados en cada uno de los institutos y que han aportado a establecer elementos globales de Gobierno de TI (Ver figura 83). Los indicadores analizados son:

- R1 Rotación de trabajo
- R2 Co-ubicación
- R3 Entrenamiento cruzado de directivos
- R4 Gestión del conocimiento (sobre Gobierno de TI)
- R5 Gestión de alineamiento negocios / TI
- R6 Ejecutivo / alto directivo dando prácticas de buen ejemplo

- R7 Reuniones informales entre ejecutivos de negocios y ejecutivos de TI / altos directivos
- R8 Liderazgo de TI
- R9 Comunicación interna corporativa dirigida a TI de manera regular
- R10 Campañas de sensibilización de Gobierno de TI

R1 Rotación de trabajo

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel cuentan con una rotación de trabajo (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 72.7% que representa a 8 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con una rotación de trabajo, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 2, lo que significa que este instituto cuenta parcialmente con una rotación de trabajo, y el 9.1% que representa a 2 institutos se encuentran en nivel 3, lo que significa que este instituto cuenta medianamente con una rotación de trabajo.

R2 Co-ubicación

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel cuentan con una Co-ubicación (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 81.8% que representa a 9 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con una Co-ubicación, y el 18.2% que representa a 2 institutos se encuentran en nivel 1, lo que significa que estos institutos cuenta minimamente una Co-ubicación.

R3 Entrenamiento cruzado de directivos

El indicador en una escala del 0 al 5 mide si los institutos cuentan con entrenamiento cruzado de directivos (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 81.8% que representa a 9 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con entrenamiento cruzado de directivos, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 1, lo que significa que tienen minimamente implementado un entrenamiento cruzado de directivos, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que tienen medianamente implementado un entrenamiento cruzado de directivos.

R4 Gestión del conocimiento (sobre Gobierno de TI)

El indicador en una escala del 0 al 5 mide si los institutos cuentan con gestión del conocimiento (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 81.8% que representa a 9 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con gestión del conocimiento, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 2, lo que significa que tienen parcialmente implementado una gestión del conocimiento, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que tienen medianamente implementado una gestión del conocimiento.

R5 Gestión de alineamiento negocios / TI

El indicador en una escala del 0 al 5 mide si los institutos cuentan con gestión de alineamiento negocios / TI (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 90.9% que representa a 10 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con gestión de alineamiento negocios / TI, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que tienen medianamente implementado una gestión de alineamiento negocios / TI.

R6 Ejecutivo / alto directivo dando prácticas de buen ejemplo

El indicador en una escala del 0 al 5 mide si los institutos cuentan con un ejecutivo / alto directivo dando prácticas de buen ejemplo (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 72.7% que representa a 8 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con este tipo de ejecutivo, el 18.2% correspondiente a 2 institutos se encuentra en nivel 2, lo que significa que cuenta parcialmente con este ejecutivo, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 4, lo que significa que cuenta en un alto nivel con un ejecutivo.

R7 Reuniones informales entre ejecutivos de negocios y ejecutivos de TI / altos directivos

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel los institutos realizan reuniones informales entre ejecutivos de negocios y ejecutivos de TI / altos directivos (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 63.6% que representa a 7 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no realizan este tipo de reuniones, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 1, lo que significa que se realizan mínimamente este tipo de reuniones, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 2, lo que significa que se realizan parcialmente este

tipo de reuniones, y el 18.2% que representa a 2 institutos se encuentran en nivel 3, lo que significa que se realizan medianamente este tipo de reuniones.

R8 Liderazgo de TI

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel los institutos cuentan con liderazgo de TI (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 63.6% que representa a 7 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con liderazgo de TI, el 18.2% que representa a 2 institutos se encuentra en nivel 1, lo que significa que cuentan mínimamente con liderazgo de TI, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 2, lo que significa que cuentan parcialmente con liderazgo de TI, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que cuentan medianamente con liderazgo de TI.

R9 Comunicación interna corporativa dirigida a TI de manera regular

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel los institutos cuentan con una comunicación interna corporativa dirigida a TI de manera regular (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 63.6% que representa a 7 institutos se encuentran en nivel 0, lo que significa que no cuentan con este tipo de comunicación, el 18.2% que representa a 2 institutos se encuentra en nivel 1, lo que significa que cuentan mínimamente con este tipo de comunicación, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que cuentan parcialmente con este tipo de comunicación, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 4, lo que significa que cuentan muy frecuentemente con una comunicación interna corporativa dirigida a TI.

R10 Campañas de sensibilización de Gobierno de TI

El indicador en una escala del 0 al 5 mide a qué nivel los institutos cuentan con campañas de sensibilización de Gobierno de TI (Ver Figura 81). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 81.8% que representa a 9 institutos se encuentra en nivel 0, lo que significa que no cuentan con campañas de sensibilización de Gobierno de TI, el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 1, lo que significa que cuentan mínimamente con campañas de sensibilización de Gobierno de TI, y el 9.1% que representa a 1 instituto se encuentra en nivel 3, lo que significa que cuentan medianamente con campañas de sensibilización de Gobierno de TI.

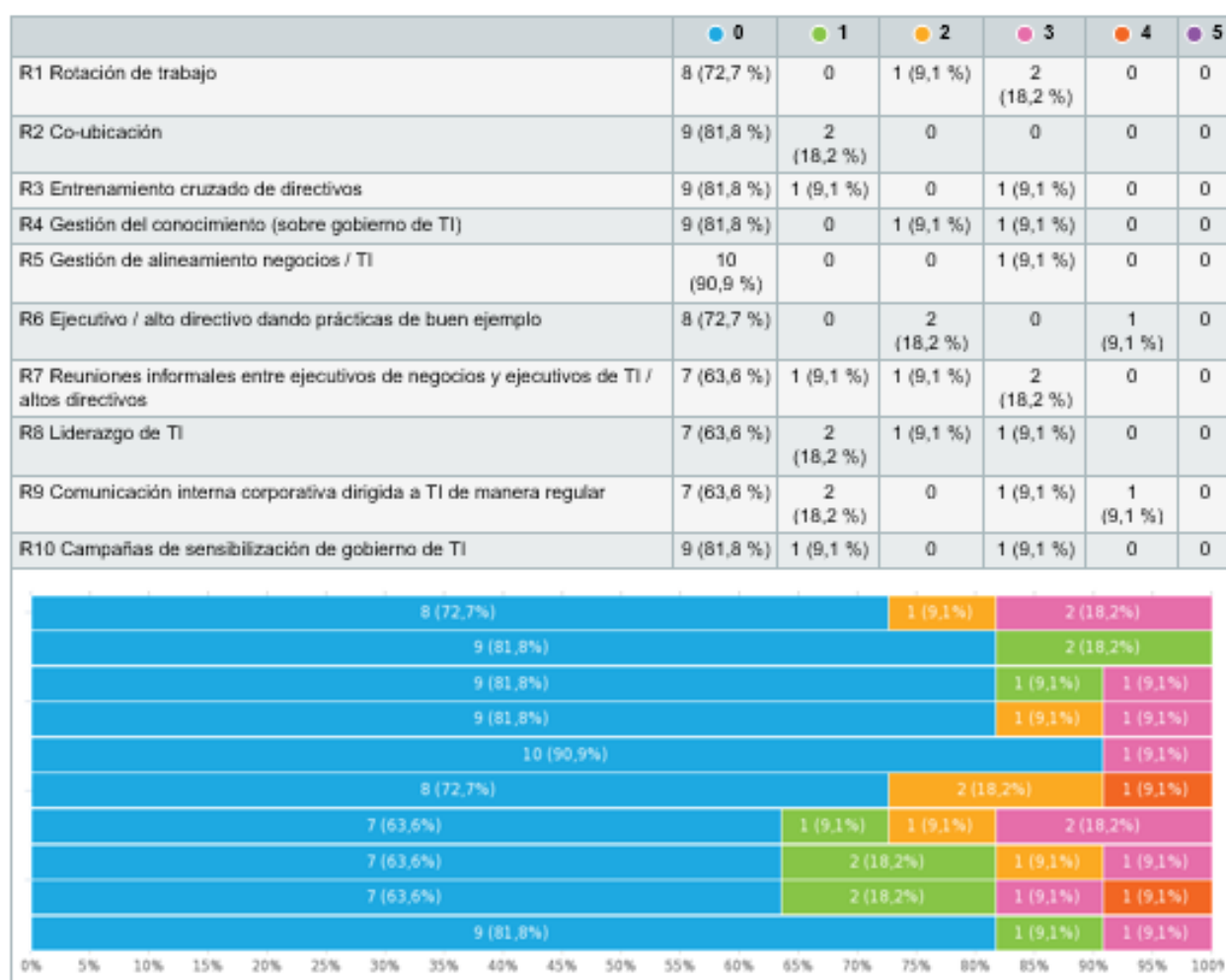


Figura 83. Mecanismos relacionales de Gobernanza de TI

4.6.4. Otras prácticas

Este indicador describe si los institutos aplican o no otras prácticas dentro del área de TI (Ver Figura 84). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 82% que representa a 9 institutos no mencionan práctica adicional alguna dentro del área de TI, y el 18% que representa a 2 institutos manifiestan realizar gestiones básicas y toma de decisiones inmediatas desde el área de TI.

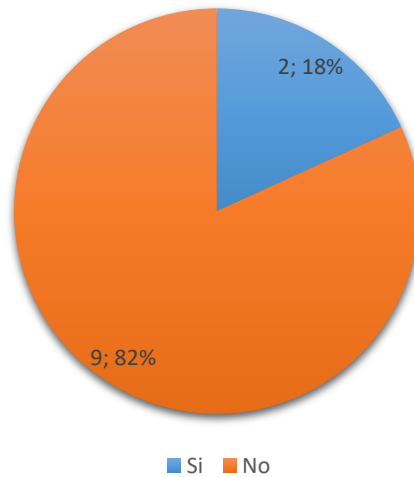


Figura 84. Otras prácticas

4.6.5. Observaciones generales

Este indicador describe las observaciones de cada uno de los institutos participantes (Ver Figura 85). Teniendo como resultado que, de los 11 institutos participantes, el 82% que representa a 9 institutos no menciona observación alguna respecto a las TI, y el 18% que representa a 2 institutos manifiestan reconocer que existen problemas internos de gobernanza de TI que deben abordarse, y que sería de gran aporte el apoyo entre IES que cuentan con personal calificado para implementar estos procesos.

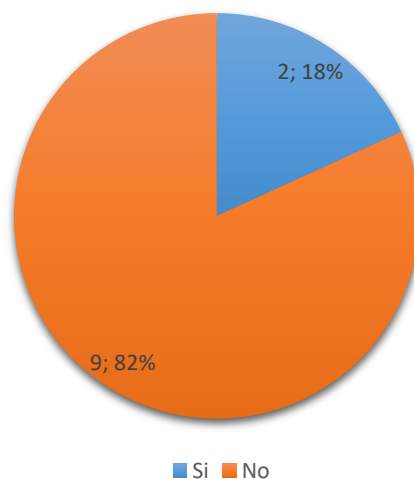


Figura 85. Observaciones generales

4.7. Amenazas a la validez

Como cualquier estudio de esta magnitud y escala comparables, este estudio se ve afectado por varias amenazas a la validez (Wohlin et al., 2012). A continuación, describimos las principales en el diseño y ejecución del trabajo:

- La validez interna es tema que trata los factores de confusión que pueden haberse pasado por alto, y que afectan a la integridad estructural del diseño de investigación. Se intentó ser cuidadosos en el grupo de investigación GIGOBIT con la definición de criterios e indicadores, y que estuvieran bajo el entendimiento de los encuestados. Por ejemplo, se controló la consistencia en las contestaciones, revisando pregunta por pregunta. En caso de dudas se validó con el mismo encuestado.
- La validez externa es un tema que tiene que ver con los profesionales identificados y que estuvieron directamente involucrados. Pero no tenemos la certeza o forma de saber si las respuestas fueron contestadas con calidad. Para esto se deberá realizar mayores exploraciones y validaciones como trabajos futuros.
- La validez a las conclusiones representa el grado en que las conclusiones sobre la relación entre criterios e indicadores son razonables. Por esto nos aseguramos de minimizar posibles interpretaciones, siendo objetivos y claros con las respuestas obtenidas, basándonos en los datos estadísticos que nos ayudó la herramienta online.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Sin duda, este ejercicio piloto de diagnóstico de los institutos técnicos y tecnológicos superiores de la zona 1 del Ecuador representa el primer paso hacia una mejora de las instituciones de educación superior que se deben basar en las mejores prácticas existentes de gestión y Gobierno de TI. Este trabajo ha recibido el apoyo de instituciones públicas y privadas, a través del impulso brindado por la SENESCYT.
- El estudio ha permitido comprender el contexto de las TIC relacionadas con la gestión y Gobierno de TI en las IES. Encontrando estudios relacionados como CRUE realizado en España, que se enfoca en el análisis de las TIC en las universidades españolas; el estudio de las ANUIES realizado en México, que trata sobre el estado actual de las TIC en las instituciones de educación superior de México”; y, el de CEDIA realizado en Ecuador, que trata sobre el estado de las TIC en las universidades ecuatorianas.
- De manera específica, entre los indicadores de gestión y Gobierno de TI propuestos en México y Ecuador en los últimos estudios de las TIC para las IES se identificaron varios indicadores por criterio que fueron analizados en este trabajo. Por esta razón, tanto el estudio de ANUIES como el de CEDIA son ejemplos muy interesantes para que se hayan tomado en cuenta sus beneficios de tal manera que se haya podido crear la base de esta investigación.
- En el análisis de los aspectos relacionados con gestión y Gobierno de TI que establece el Modelo de Evaluación Institucional para los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos en proceso de acreditación 2020 aprobado por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior se pudo identificar varios criterios, subcriterios e indicadores para este Modelo de Evaluación, tales como: criterio de organización que analiza al subcriterio de gestión institucional con 1 indicador y el subcriterio de gestión institucional con 2 indicadores; el criterio de docencia que analiza al subcriterio de gestión del proceso de formación con 1 indicador y el subcriterio de gestión de los profesores; el criterio de investigación y desarrollo (I+D) que analiza al subcriterio de planificación con 1 indicador, y el subcriterio de ejecución y resultados con 2 indicadores; el criterio de vinculación con la sociedad que analiza al subcriterio de gestión de la vinculación con dos indicadores; el criterio

de recursos e infraestructura que analiza al subcriterio de biblioteca con 1 indicador, al subcriterio de infraestructura básica con 4 indicadores, el subcriterio de laboratorios/talleres y áreas de práctica con 2 indicadores, y el subcriterio de interacción virtual con 2 indicadores; y el criterio de estudiantes que analiza al subcriterio de acompañamiento a estudiantes y graduados con 2 indicadores.

- Cada uno de los 2 criterios, 8 subcriterios y 108 indicadores definidos durante la investigación recoge la información de 11 institutos de educación superior. Los criterios de gestión y Gobierno de TI muestran resultados relevantes que caracterizan a la mayoría de IES por tener un medio grado de cumplimiento en gestión y un bajo nivel de madurez en gobierno.
- En los Datos Generales, es mayor la participación de los institutos públicos, los cuales representan el 72.7% del total, mientras que los privados representan el 27.3% del total, aspecto que se explica en parte por la relación órgano rector-institutos públicos. Por otra parte, los resultados muestran que el 100% de institutos cuenta con una modalidad de estudio presencial, el 63.6% cuenta con menos de 500 estudiantes y el 36.4% tiene una población estudiantil que va entre 501 y 1500 alumnos. El 81.8% de institutos cuenta con menos de 50 profesores, mientras que el 18.2% tiene una población docente que va entre 51 y 100 profesores. Por último, los resultados muestran que el 72.7% indican que no poseen un portal de transparencia frente al 27.3% indican que se encuentran en proceso de implementación.
- En la Organización de TIC de los institutos, se analiza la planificación estratégica aprobada, los resultados muestran que el 81.8% de institutos mencionan que cuenta con una planificación estratégica aprobada, frente al 9.1% que indica todo lo contrario, el 9.1% restante se encuentra en proceso de implementación. Es importante el presupuesto para TIC, por lo cual, el 64% de institutos indica que este valor se encuentra entre USD. 0 y USD. 2.500 dólares, el 9% entre USD. 2.501 y USD. 5.000 dólares, el 18% entre USD. 5.001 y USD. 7.500 dólares, y el 9% entre USD. 7.501 y USD. 10.000. Por otra parte, el 54.5% de los directores de TI indica que reporta directamente a la máxima autoridad frente al 45.5% que indica todo lo contrario. El 73% de institutos indica que cuenta entre 2 y 5 profesionales de TIC frente al 27% que indica no contar con

profesionales de TIC. Adicional el 91% de institutos no cuenta con procesos certificados, y el 9% posee una certificación de calidad ISO 9001:2015. Por último, se analiza si existe un portafolio de proyectos formalmente aprobados de TIC alineados con los objetivos de los institutos, el 27.3% menciona que cuenta con un portafolio de proyectos aprobados frente al 54.5% que indica lo contrario. El 18.2% restante se encuentra en proceso de implementación.

- En los Servicios de TIC que los institutos brindan al personal docente, investigadores y estudiantes, se muestran datos importantes que se relacionan con la existencia de un catálogo de servicios de TIC. Los resultados indican que, el 72.7% no posee un catálogo de servicios de TIC frente al 18.2% que indica lo contrario. El 9.1% restante se encuentra en proceso de implementación.
- En los Servicios de TIC para la docencia y la investigación se analiza la existencia de una plataforma de aprendizaje virtual. De todos los institutos, el 82% posee una plataforma de aprendizaje virtual frente al 18% que no dispone. Por otra parte, los resultados muestran que, el 55% de institutos cuenta con una modalidad del servicio de la plataforma de aprendizaje virtual frente al 45% que indica lo contrario. De igual manera, los resultados muestran que, el 100% de institutos cuenta con aulas con conexión a internet y proyector multimedia. Así mismo, los resultados muestran que, el 36% de institutos ha implementado una plataforma de comunidades frente al 55% que indica lo contrario y el 9% indica que se encuentra en proceso de implementación. Por último, los resultados de ancho de banda de acceso a internet muestran que, el 27% de institutos dispone de 5 Mbps, el 18% de 10 Mbps, el 9% de 165 Mbps, el 9% de 100 Mbps, el 9% de 75 Mbps, el 9% de 8 Mbps, el 9% de 2,5 Mbps, y sin acceso a internet el 9% restante.
- Los servicios de Información son relacionados con las aplicaciones informáticas con las que cuenta cada uno de los institutos. Los resultados muestran que, el 36% de institutos ha implementado un sistema de gestión de la información institucional frente a un 46% que indica lo contrario, el 18% restante manifiesta estar en proceso de implementación. De igual forma, se analiza la existencia de un sistema de cuadro de mando. Los resultados muestran que, el 90.9 % no dispone frente al 9.1% que si posee. Por último, se analiza la existencia de un

sistema de repositorio de contenidos. Los resultados muestran que, el 45.5% cuenta con un sistema de repositorio frente a un 54.5% que indican lo contrario.

- En la evaluación de buenas prácticas para el Gobierno de TI institucional. Los resultados indican que, el 100% de institutos encuestados se encuentra por debajo de la media en cuanto a la madurez de estructura, y el 91% se localiza por debajo de la media en cuanto a procesos y mecanismos relacionales.
- Más allá de la información presupuestaria que caracteriza a cada tipo de institución, es interesante observar que el financiamiento que soporta la operación de los institutos proviene de fondos de los sectores público, privado y por cofinanciamiento. Además, es relevante conocer que ninguna institución cuenta con un portal de transparencia, mientras que en un menor porcentaje de institutos se encuentra en proceso de implementación. Para esto, se recomienda que los institutos implementen un portal de transparencia que visibilice su compromiso con la sociedad mediante la rendición de cuentas, informando las actividades que se realiza en cada institución y garantizando el derecho a la información.
- La planificación estratégica es una realidad para la mayoría de instituciones mientras que para la minoría es un proceso que tiene avances, así mismo en una mínima cantidad aún no lo tienen implementado, lo cual es importante ya que mediante la planificación estratégica se asegura la implementación de estrategias definidas. Es importante mencionar que la mayoría de directores de TIC reportan directamente a la máxima autoridad institucional, lo que facilita la toma de decisiones y agiliza las operaciones, mientras que en una minoría de institutos no reportan a la máxima autoridad. Adicionalmente, la mayoría de institutos cuenta con dos a cinco profesionales de TIC altamente calificados destinados a investigar, planificar, diseñar, asesorar, y mejorar las TSI; mientras que la minoría no cuenta con personal de TIC. Por último, un gran número de institutos no cuenta con un portafolio de proyectos aprobados, mientras que un mínimo número de institutos se encuentra en proceso de implementación, y así mismo en una mínima cantidad de institutos si cuentan con un portafolio de proyectos formalmente aprobados de TIC alineados con los objetivos estratégicos de los institutos.

- Los institutos deben asegurar un presupuesto determinado únicamente para TIC que de referencia sea alrededor de cinco cifras bajas y que esté acorde con la planificación estratégica. También es aconsejable que tengan los procesos más relevantes certificados, con el objetivo de fortalecer la gestión de la institución y de cerrar la brecha de madurez institucional, Así mismo es recomendable que se contrate personal exclusivamente para el departamento de TIC con perfil de ingenieros en sistemas y carreras afines, con el fin de asegurar el conocimiento de buen gobierno y gestionar de mejor manera las TIC.
- Es una debilidad que un gran porcentaje de institutos no cuenten con un catálogo de servicios, mientras que en un menor porcentaje se encuentran en proceso de implementación, y una mínima cantidad cuente con este catálogo de servicios con el objetivo de demostrar la existencia de servicios de TIC y su compromiso con la entrega. Para esto se recomienda que los institutos implementen un catálogo de servicios ya que facilita elaborar una mejor organización de los sistemas de información, facilitando conocer de qué forma está garantizada la continuidad de servicio y cuál es el grado de rendimiento que deben poseer las instituciones.
- Es recomendable que los institutos posean varias modalidades del servicio de la plataforma de aprendizaje virtual en razón que los estudiantes podrán acceder a horarios flexibles que mejor se ajuste a sus necesidades y disponibilidad de tiempo, también es aconsejable que se apliquen buenas prácticas para definir la capacidad de ancho de banda que necesite el establecimiento y así poder atender la demanda que tienen en cuanto al número de estudiantes que posee cada institución.
- Es recomendable que los institutos implementen el sistema de gestión de la información institucional ya que su misión es dirigir la gestión, con el objetivo de mejorar el desempeño institucional mediante normas, políticas, recursos y datos. Por consiguiente, es aconsejable que implementen cuadros de mando en vista que permite medir el avance orientado a la estrategia, coadyuvando a observar el rendimiento de las instituciones, impulsando las variaciones en el comportamiento institucional y mejora del rendimiento, siendo esto significativo para el éxito de las instituciones.

- Por último, es recomendable que la estructura de gobernanza implemente los diferentes comités y consejos, roles y responsabilidades para la toma de decisiones, es adecuado en el caso de procesos de gobernanza instaurar procesos formales para asegurar que los comportamientos diarios sean consistentes con las políticas que proporcionen las entradas necesarias para la toma de decisiones, es favorable en el caso de mecanismos relacionales que apliquen la comunicación y colaboración de los interesados para facilitar la relación entre las tecnologías de la información y la comunicación así como también con la institución, por lo tanto es fundamental que los institutos definan planes apropiados para gestionar la gobernanza y la gestión de las tecnologías de la información y la comunicación y con esto apoyar las asignaciones presupuestarias requeridas para elevar la gestión, así como la gobernanza.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, C. E., & Matute, F. I. (2018). Implementación de Gobierno de TI. *Revista Bitácora Académica-USFQ*, 2(1).
https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/bitacora/Documents/bitacora_006/bitacora_academica_006_articulo_001.pdf
- Armendáriz, D. N. L. (2017). Modelo de gestión de los servicios de tecnología de información basado en COBIT, ITIL e ISO/IEC 27000. *Revista Tecnológica - ESPOL*, 30(1), Article 1. <http://rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/581>
- CACES. (2017). Consejo de Asesoramiento de la Educación Superior | Ecuador. *Reglamento de Régimen Académico Consejo Educación Superior*, 143.
- Calder, A. (2008). The Calder-Moir IT Governance Framework. *Obtenido de IT Governance: http://www.itgovernance.co.uk/calder_moir.aspx*.
- Canay Pazos, J. R., Llorens, F., Fernández-López, S., David, R.-P., Ruza, E., Martínez, A., Lainz, F., & García-Peñalvo, F. (2018). *UNIVERSITIC 2017. Análisis de las TIC en las Universidades Españolas*.
- Cando, J. A. L., & Durán, J. K. V. (2019). Alineamiento de objetivos estratégicos, a través de gobierno de TI. Caso de estudio: Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública. *Dominio de las Ciencias*, 5(3), 184–211.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7154295>
- CGE. (2014). Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado. *Quito, Pichincha, Ecuador*.

De Haes, S., Van Grembergen, W., Joshi, A., & Huygh, T. (2020). *Enterprise Governance of Information Technology: Achieving Alignment and Value in Digital Organizations*.

Echeverry, C. E. M., Trujillo, M. L., & Duque, F. J. V. (2017). Gobierno y gestión de ti en las entidades públicas. *AD-minister*, 31, 75–92. <https://doi.org/10.17230/ad-minister.31.5>

Ecuador, C. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Asamblea Nacional, Comisión Legislativa y de Fiscalización.

Edson Roberto, G., Alexandre Cesar, M., & Jacomo Dimmit, B. P. (2014a). *Fundamentos de Gobierno de TI*. <https://www.cedia.edu.ec/es/publicaciones-efc/libros>

Edson Roberto, G., Alexandre Cesar, M., & Jacomo Dimmit, B. P. (2014b). *Gobierno de las Tecnologías de la Información*. <https://www.cedia.edu.ec/es/publicaciones-efc/libros>

Estébanes, E. M., & Cano, J. C. G. (2011). Gobierno de ti a través de Cobit 4.1 y cambios esperados en Cobit 5.0. *Ecorfan Journal*, 2(5), 109–131. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3823460>

Fernández Martínez, A., & Llorens Largo, F. (2011). *Gobierno de las TI para universidades*. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/18817>

Fernández Mayor, O. L. (2012). *Proyecto de arranque del Gobierno de las TI en una Universidad* [Universidad de Almería]. http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/1263/Proyecto_de_arranque_del_Gobierno_%20Fernandez_Mayor_Olga_Lucia.pdf?sequence=1

Godínez, V. L. (2013). Métodos, técnicas e instrumentos de investigación. *Lima, Perú*.

Gómez Bastar, S. (2012). *Metodología de la investigación (1a. Ed.)*. Red Tercer Milenio. <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/2019>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación (Sexta)*. Mc Graw Hill Education. https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

IBM. (2011). *Guía breve de IBM SPSS Statistics 22*. IBM. ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/statistics/22.0/es/client/Manuals/IBM_SPSS_Statistics_Brief_Guide.pdf

ISACA. (2018). *Marco de Referencia COBIT® 2019: Objetivos de gobierno y gestión*. www.isaca.org

ISO, I. O. for S. / I. E. Commission. (2015). *ISO/IEC 38500:2015(en), Information technology—Governance of IT for the organization*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:38500:ed-2:v1:en>

Juiz, C. (2011). New Engagement Model of IT Governance and IT Management for the Communication of the IT Value at Enterprises. En E. Ariwa & E. El-Qawasmeh (Eds.), *Digital Enterprise and Information Systems* (Vol. 194, pp. 129–143). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-22603-8_13

Juiz, C., Gómez, M., & Barceló, M. I. (2012). Business/IT Projects Alignment through the Project Portfolio Approval Process as IT Governance Instrument. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 65, 70–75. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.093>

Juiz, C., & Toomey, M. (2015). To govern IT, or not to govern IT? *Communications of the ACM*, 58(2), 58–64. <https://doi.org/10.1145/2656385>

Largo, L., & Faraón (coord.). (2012). *Tendencias TIC para el apoyo a la Docencia Universitaria*. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/24789>

Lind, D. A., Marchal, W. G., & Wathen, S. A. (2015). *Estadística aplicada a los negocios y la economía* (Decimoquinta). Mc Graw Hill Education.

LOES. (2018). Asamblea Nacional del Ecuador. *LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR*. <https://www.asambleanacional.gob.ec/es/leyes-aprobadas?leyes-aprobadas=All&title=LEY+ORGANICA+DE+EDUCACION+SUPERIOR&fecha=>

Luna-Reyes, L., Juiz, C., Gutierrez-Martinez, I., & Duhamel, F. B. (2020). Exploring the relationships between dynamic capabilities and IT governance: Implications for local governments. *Transforming Government: People, Process and Policy, ahead-of-print*(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/TG-09-2019-0092>

Morales, J. (2015). Modelos de Gobierno TI para Instituciones de Educación Superior. *Revista Politécnica*, 36(3), 57–57. https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/article/view/529

Muñoz, T. G. (2003). El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación. *Centro Universitario Santa Ana*. Recuperado de http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/Gen02/seminario_de_tesis/Unidad_4_anterior/Lect_El_Cuestionario.pdf.

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-95022017000100037&script=sci_arttext

Padilla, R., Cadena, S., Enriquez, R., Llorens, F., & Córdova, J. (2017). *Estado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las universidades ecuatorianas (UETIC 2017)* (Primera edición). Ecuador: REDCEDIA.

https://www.cedia.edu.ec/dmdocuments/publicaciones/Libros/UETIC_2017.pdf

Padilla, R., Cadena, S., Enriquez, R., Llorens, F., & Córdova, J. (2018). *Estado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las universidades ecuatorianas (UETIC 2018)* (Segunda edición). Ecuador: REDCEDIA.

https://www.cedia.edu.ec/dmdocuments/publicaciones/Libros/UETIC_2018.pdf

Pfleeger, S. L., & Kitchenham, B. A. (2001a). Principles of survey research: Part 1: Turning lemons into lemonade. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 26(6), 16–18.

Pfleeger, S. L., & Kitchenham, B. A. (2001b). Principles of survey research: Part 1: Turning lemons into lemonade. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 26(6), 16–18.

Piattini Velthius, M. G., & Ruiz González, F. (2020). *Gobierno y gestión de las tecnologías y los sistemas de información*. Ra-ma.

Ponce, J. L. (2019). *Estado actual de las tecnologías de la información y las comunicaciones en las instituciones de educación superior en México: Estudio ejecutivo 2019* (Primera edición). http://estudio-tic.anuies.mx/Estudio_ANUIES_TIC_2019_ca.pdf

Ponce López, J. L. (2016). *Estado Actual de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las Instituciones de Educación Superior en México*. Ciudad de México: ANUIES.

Rodríguez Abitia, G., & Kriscautzky Laxague, M. (2018). Integración de Tecnologías de Información y Comunicación en la Educación Superior: Un modelo para clasificar las IES a partir de un estudio cualitativo. <https://ties.unam.mx/ejemplares.html>.

Sánchez, C. M. F., & Velthuis, M. P. (2012). *Modelo para el gobierno de las TIC basado en las normas ISO*. AENOR. <https://www.compromisorse.com/upload/noticias/008/8829/libro.PDF>

Soto, P. (2014). Gobierno y riesgos de TI. *Tópicos Selectos de Ingeniería: Gobierno de tecnología de Información*, 39–54.

Spiegel, Murray R. (2009). *Estadística*. McGraw-Hill. <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1476>

Véjar, V. L. (2014). El GobiernoTI es el único camino posible para asegurar que las áreas de sistemas contribuyen al éxito de las empresas. *Gobierno de tecnología de Información: Tópicos Selectos de Ingeniería*, 29–38.

Villegas, G. U. (2011). Gobierno de TI–Estado del arte. *Revista de la Facultad de Ingeniería*, 23.

Weill, P., & Ross, J. W. (2004). *IT governance on one page*. 18.

Wohlin, C., Runeson, P., Höst, M., Ohlsson, M. C., Regnell, B., & Wesslén, A. (2012). *Experimentation in software engineering*. Springer Science & Business Media.

Zambrano, D. M. Z., Román, D. J. V., & Alava, Y. D. D. (2017). Gobierno de TI - implementación en el Ecuador. *Informática y Sistemas: Revista de Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones*, 1(2), 34–47. <https://doi.org/10.33936/isrtic.v1i2.838>

ANEXOS

ANEXO I. Listado de institutos superiores participantes

A continuación, se enlista los institutos superiores que han colaborado con este estudio.

Institución	Ubicación	Sitio web
1. Instituto Superior Tecnológico Cotacachi	Imbabura	www.institutocotacachi.edu.ec
2. Instituto Superior Tecnológico Ibarra	Imbabura	www.itsi.edu.ec
3. Instituto Superior Tecnológico 17 de Julio	Imbabura	www.ist17dejulio.edu.ec
4. Instituto Superior Tecnológico Liceo Aduanero	Imbabura	www.liceoaduanero.edu.ec
5. Instituto Superior Tecnológico José Chiriboga Grijalva	Imbabura	www.tecnologicoitca.edu.ec
6. Instituto Superior Tecnológico "Daniel Reyes"	Imbabura	www.institutosuperiordanielreyes.edu.ec
7. Instituto Superior Tecnológico Alfonso Herrera	Carchi	www.istalfonsoherrera.edu.ec
8. Instituto Superior Tecnológico Vicente Fierro	Carchi	www.itsvicentefierro.edu.ec
9. Instituto Superior Técnico Cinco de Agosto	Esmeraldas	www.institutosesmeraldas.webnode.es
10. Instituto Superior Tecnológico Quinindé	Esmeraldas	www.institutosuperiorq.wixsite.com/itsquininde
11. Instituto Superior Pedagógico Martha Bucaram de Roldós Bilingüe Intercultural	Sucumbíos	https://prezi.com/lxpqes0dcjb7/instituto-superior-pedagogico-bilingue-intercultural-ab-mar/

ANEXO II. Estructura de la encuesta



Universidad de Otavalo - Grupo de Investigación GIGOBIT

Encuesta sobre el estado de las tecnologías de la información en el marco de
Gobierno de TI en los institutos superiores de la Zona 1 del Ecuador

DATOS GENERALES

1. ¿Cuál es el TIPO DE INSTITUCIÓN al que pertenece?
2. ¿Cuál es la FUENTE DE FINANCIAMIENTO de la institución?
3. ¿Cuál (es) es (son) la (s) REGION (ES) en la (s) que la institución tiene presencia?
4. ¿Cuáles son las MODALIDADES DE ESTUDIO con las que cuenta la institución?
5. ¿Cuál es la cantidad de ESTUDIANTES con los que cuenta la institución?
6. ¿Cuál es la cantidad de PROFESORES con los que cuenta la institución?
7. ¿Cuál es la cantidad de EMPLEADOS ADMINISTRATIVOS con los que cuenta la institución?
8. ¿Cuenta la institución con un PORTAL DE TRANSPARENCIA?

ORGANIZACIÓN DE TIC

9. ¿Cuenta la institución con PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA aprobada?
10. ¿Cuenta la institución con un MANUAL DE FUNCIONES?
11. ¿La PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA de la institución considera a TIC?
12. ¿Cuenta la institución con PLANIFICACIÓN OPERATIVA de TIC?
13. ¿Cuenta la institución con PLAN DE INVERSIONES de TIC?
14. ¿Cuál es el PRESUPUESTO REFERENCIAL para TIC con el que cuenta la institución?
15. ¿Cómo FUNCIONA EL DEPARTAMENTO DE TIC?
16. ¿El director de TIC REPORTA DIRECTAMENTE a la máxima autoridad institucional (Rector)?
17. ¿Cuál es el NÚMERO TOTAL DEL PERSONAL DE TIC con que cuenta la Institución?
18. ¿Cuál es el estado de capacitación y/o certificación del PERSONAL DE TIC? Explique
19. ¿Cuenta el DEPARTAMENTO DE TIC CON POLÍTICAS formales de planificación?
20. ¿Cuenta el DEPARTAMENTO DE TIC con procesos y procedimientos formales?
21. ¿Cuenta el DEPARTAMENTO DE TIC CON UN MODELO DE GESTIÓN basado en buenas prácticas, por ejemplo, ITIL, COBIT, PMI, PRINCE 2? Explique

22. ¿Cuenta el DEPARTAMENTO DE TIC CON PROCESOS CERTIFICADOS, por ejemplo, ISO 27001? Explique
23. ¿Cuenta la institución con un PORFOLIO DE PROYECTOS aprobado?

SERVICIOS DE TIC

24. ¿Cuenta la institución con un CATÁLOGO DE SERVICIOS DE TIC?
25. ¿Cuál es el NÚMERO DE SERVICIOS del CATÁLOGO DE SERVICIOS DE TIC?
26. ¿Cuál es el número de servicios que cuenta con un SLA en el CATÁLOGO DE SERVICIOS DE TIC?
27. ¿Cuenta la institución con un proceso formal de MESA DE SERVICIOS DE TIC?
28. ¿Cuenta la institución con una POLÍTICA DE CONTINUIDAD DEL NEGOCIO, al menos para los servicios críticos que TIC ofrece?
29. ¿Cuenta la institución con AUDITORÍAS PERIÓDICAS que verifiquen la efectividad y eficiencia DE LOS SERVICIOS DE TIC?
30. ¿Cuenta la institución con NORMAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUCTIVOS para la configuración y utilización de los servicios de Internet, correo electrónico, antivirus y sitios web?
31. ¿Cuál es el número total de computadoras por SISTEMA OPERATIVO con el que cuenta la institución? Explique

SERVICIOS DE TIC PARA LA DOCENCIA Y LA INVESTIGACIÓN

32. ¿Cuenta la institución con una PLATAFORMA DE APRENDIZAJE VIRTUAL? Explique
33. ¿Cuenta la institución con una MODALIDAD DEL SERVICIO DE LA PLATAFORMA DE APRENDIZAJE VIRTUAL? Explique
34. ¿Cuál es el número de ESTUDIANTES REGISTRADOS EN LA PLATAFORMA DE APRENDIZAJE VIRTUAL?
35. ¿Cuál es el número de PROFESORES REGISTRADOS EN LA PLATAFORMA DE APRENDIZAJE VIRTUAL?
36. ¿Cuál es el número de CURSOS DISPONIBLES EN LA PLATAFORMA DE APRENDIZAJE VIRTUAL?
37. ¿Cuál es el número de AULAS DISPONIBLES con las que cuenta la institución?
38. ¿Cuál es el número de AULAS QUE TIENEN EQUIPAMIENTO DE ACCESO A INTERNET en la institución?
39. ¿Cuál es el número de AULAS QUE TIENEN CONEXIÓN A INTERNET Y PROYECTOR MULTIMEDIA con el que cuenta la institución?
40. ¿Cuál es el número de COMPUTADORES PARA EL USO DE ESTUDIANTES?
41. ¿Cuenta la institución con una PLATAFORMA MOOC (Massive Open Online Course)? Explique

42. ¿Cuenta la institución con una PLATAFORMA DE TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS? Mencione
43. ¿Con qué tipo de PLATAFORMA DE VIDEO CONFERENCIA cuenta la institución? Mencione
44. ¿Con qué tipo de PLATAFORMA DE COMUNIDADES cuenta la institución? Mencione
45. ¿Cuenta la institución con un SERVICIO DE COBERTURA DE EDUROAM?
46. ¿Cuál es el número de PUNTOS DE ACCESO INALÁMBRICO con el que cuenta la institución?
47. ¿Con que ANCHO DE BANDA DE ACCESO A INTERNET cuenta la institución?

SISTEMAS DE INFORMACIÓN

48. ¿Cuenta la institución con un SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN INSTITUCIONAL? Explique
49. ¿Cuenta la institución con una ARQUITECTURA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN?
50. ¿Cuenta la institución con una METODOLOGÍA FORMAL DE DESARROLLO DE SOFTWARE?
51. ¿Cuenta la institución con un PROCESO DE ADQUISICIÓN DE SOFTWARE APLICATIVO CENTRALIZADO?
52. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA ACADÉMICO con el que cuenta la institución?
53. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD con el que cuenta la institución?
54. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN y DESARROLLO con el que cuenta la institución?
55. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA DE GESTIÓN ADMINISTRATIVO FINANCIERO con el que cuenta la institución?
56. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA DE GESTIÓN DOCENTE (Profesores) con el que cuenta la institución?
57. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA ERP INSTITUCIONAL?
58. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA CRM INSTITUCIONAL?
59. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA SCM INSTITUCIONAL?
60. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS Y ANALÍTICA en la institución?
61. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA DE GESTIÓN DE BIBLIOTECAS con el que cuenta la institución?
62. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA DE EVALUACIÓN DOCENTE con el que cuenta la institución?
63. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL con el que cuenta la institución?
64. ¿De qué manera se materializó el SISTEMA DE AUTENTIFICACIÓN ÚNICA DE USUARIOS con el que cuenta la institución?
65. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA DE FUNCIONARIOS con el que cuenta la institución?

66. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA DE GESTIÓN DE EVENTOS Y CONGRESOS CIENTÍFICOS en la institución?
67. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA DE EDUCACIÓN CONTINUA con el que cuenta la institución?
68. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA DE REPOSITORIO DE CONTENIDOS con el que cuenta la institución?
69 ¿De qué forma se materializó el SISTEMA DATA WAREHOUSE INSTITUCIONAL?
70. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA DE CUADRO DE MANDO PARA LA ALTA DIRECCIÓN en la institución?
71. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA DE AGENDA CORPORATIVA con el que cuenta la institución?
72. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA DE LISTAS DE DISTRIBUCIÓN DE CORREO con el que cuenta la institución?
73. ¿De qué forma se materializó el SISTEMA DE APLICACIONES MÓVILES PARA EL USO ACADÉMICO Y ADMINISTRATIVO en la institución?

EVALUACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS PARA EL GOBIERNO DE TI INSTITUCIONAL

Estructura de Gobernanza de TI

74. S1 Comité de estrategia a nivel de la junta directiva
75. S2 Experiencia en TI a nivel de junta directiva
76. S3 (IT) comité de auditoría a nivel de junta directiva
77. S4 CIO en comité ejecutivo
78. S5 CIO reportando al CEO
79. S6 Comité directivo de TI (evaluación / priorización de inversiones en TI a nivel ejecutivo / directivo superior)
80. S7 Está en función un oficial de Gobierno de TI
81. S8 Existe un Oficial de seguridad / cumplimiento / riesgo
82. S9 Comité directivo de proyecto de TI
83. S10 Comité directivo de seguridad informática e información
84. S11 Comité directivo de arquitectura institucional
85. S12 Integración de tareas de gobernanza / alineación en roles y responsabilidades

Procesos de Gobernanza de IT

86. P1 Planificación estratégica de sistemas de información
87. P2 Medición del rendimiento de TI (por ejemplo, cuadro de mando integral de TI – BSC IT)
88. P3 Gestión de cartera (incluidos casos comerciales, economía de la información, ROI, recuperación de la inversión)

89. P4 Charge back Arrangements: costo total de propiedad (por ejemplo, costeo basado en actividades)
90. P5 Acuerdos de Nivel de Servicio
91. P6 Marco de Gobierno de TI COBIT u otro
92. P7 Aseguramiento y autoevaluación del Gobierno de TI
93. P8 Gobernanza del proyecto / metodologías de gestión
94. P9 Control de presupuesto de TI e informes
95. P10 Gestión de beneficios e informes
96. P11 COSO / ERM

Mecanismos relacionales de Gobernanza de TI

97. R1 Rotación de trabajo
98. R2 Co-ubicación
99. R3 Entrenamiento cruzado de directivos
100. R4 Gestión del conocimiento (sobre Gobierno de TI)
101. R5 Gestión de alineamiento negocios / TI
102. R6 Ejecutivo / alto directivo dando prácticas de buen ejemplo
103. R7 Reuniones informales entre ejecutivos de negocios y ejecutivos de TI / altos directivos
104. R8 Liderazgo de TI
105. R9 Comunicación interna corporativa dirigida a TI de manera regular
106. R10 Campañas de sensibilización de Gobierno de TI

Otros

107. Otras prácticas, explique
108. Observaciones generales, explique

ANEXO III. Acrónimos

ANUIES: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.

CEDIA: Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia.

CES: Consejo de Educación Superior.

CACES: Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.

CRUE: Conferencia de Rectores de Universidades Españolas.

COBIT: Control Objectives for Information Systems and related Technology.

CIO: Chief Information Officer.

CEO: Chief Executive Officer.

CSIRT: Computer Security Incident Response Team.

CRM: Customer Relationship Management.

COSO: Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway.

EDUROAM: Education Roaming.

ERP: Enterprise Resource Planning.

ERM: Enterprise Risk Management.

GIGOBIT: Grupo de Investigación de Gobierno de Tecnologías de la Información.

HPC: High-Performance Computing.

IES: Instituciones de Educación Superior.

ISO: International Organization for Standardization.

ICE: International Electrotechnical Commission.

ITIL: Information Technology Infrastructure Library.

ISTTPCOMA: Institutos Superiores Técnicos, Tecnológicos, Pedagógicos; y Conservatorios de Música y Artes.

ISACA: Information Systems Audit and Control Association.

I+D: Investigación y Desarrollo.

LOES: Ley Orgánica de Educación Superior.

MOOC: Massive Online Open Courses.

RAE: Real Academia Española.

SLA: Service Level Agreement.

SSO: Single Sign On.

SCM: Supply Chain Management.

TI: Tecnologías de la Información.

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación.

UETIC: Unidad Especial para el Uso y Apropiación de las TIC en la Educación.